

## Går det att odla ekologiskt vårvete för hantverksmässig bakning i Jämtlands län?

Is it possible to grow organic spring wheat in the county of Jämtland for  
artisan baking?

*Amanda Halvarsson*



## Går det att odla ekologiskt vårvete för hantverksmässig bakning i Jämtlands Län?

Is it possible to grow organic spring wheat in the county of Jämtland for artisan baking?

*Amanda Halvarsson*

**Handledare:** Anne-Maj Gustavsson, Umeå,  
Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap

**Btr handledare:** Per-Erik Nemby, Torsta AB  
Magnus Lanner, Eldrimner

**Examinator:** David Parsons,  
Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap

**Omfattning:** 30 hp

**Nivå och fördjupning:** Avancerad nivå, A1E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i biologi-magisterarbete

**Kurskod:** EX0732

**Program/utbildning:** Agronomprogrammet-mark/växt, 270 hp

**Utgivningsort:** Umeå

**Utgivningsår:** 2018

**Omslagsbild:** Foto Amanda Halvarsson

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** vårvete, lantvetesorter, bakegenskaper, vetets historik, vetets genetik, *Triticum*, odlingsåtgärder, väderdata, falltal, glutenhalt, kvalitetsegenskaper

**Sveriges lantbruksuniversitet**  
**Swedish University of Agricultural Sciences**

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap  
Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap



## Sammanfattning

Intresset för hantverksmässig bakning med vete ökar. Utifrån detta kommer denna studie att belysa kedjan från ”jord till bord” genom odlingsförsök, intervjuundersökning samt bakning på mjöl från försökssorterna som bedöms av en smakpanel. Sortförsöket med vårvete (*Triticum Aestivum* L.) genomfördes i samarbete med försöksstationen i Ås hos Torsta AB, i Jämtlands län 2017. I försöket ingick sex vårvetesorter, Anniina från Finland och Dacke från Sverige som båda är marknadssorter, två sorter från Norge där Fram är en tidig förädling och Ås ett linjeval ur en lantsort, samt de två svenska lantvetesorterna Ölands lantvete och Dala lantvete. Som komplement till odlingsförsöket har intervjuer utförts med bagare, kvarnar och lantbrukare i och runt Jämtlands län för att undersöka intresset och en eventuell ökning av både odling och användning av vårvete i Jämtlands län. Sådd av sorterna ägde rum den 9 maj vilket är tidigt för odlingsplatsen. Då vädret i Jämtlands län var sämre än normalt under växtsäsongen drog mognaden ut på tiden och försöket kunde inte sköras förrän den 24 oktober. Vattenhalterna vid skörd låg mellan 24-32 %, som kan jämföras med att vattenhalten vid tröskning bör ske vid ca 18 % vattenhalt. Trots de höga vattenhalterna var skörd och nedtorkning möjligt då säckarna innehöll små mängder kärna/ruta och kunde placeras i torkskåp (30 °C) för att torkas ner till lagringsduglig vattenhalt, 13-14 %. Provsorten Anniina hade högre avkastning, 3 200 kg/ha, än alla andra sorter utom Dacke. Lägst skörd hade de båda norska sorterna, Fram och Ås, båda med ca 1500 kg/ha. Utifrån de kvalitetsanalyser som utfördes av Eurofins visade det sig att ingen av sorterna nådde upp till kvarnvetestandard, eftersom det kräver falltal på minst 200 och en råproteinhalt på minst 12 %. Hygieniskt var alla sorterna bra och andelen DON (som är ett toxin som kan utvecklas från mögelsvampar) låg långt under den tillåtna. Tillsammans med bagaren Magnus Lanner hos Eldrimner, nationellt resurscentrum för mathantverk, bakades bröd på alla provsorterna. Bröden bedömdes av en smakpanel på tio personer med hjälp av ett frågeformulär. Totalt bedömdes tolv olika sorters bröd, sex bakade på mjöl enbart av provsorten och sex stycken med en mjölblandning innehållande hälften provsort och hälften bagerivetemjöl. Smakpanelen föredrog generellt bröden som var bakade med mjölblandningen och av dessa ansågs Fram vara godast följt av Ölands lantvete och Dacke. Slutsatser av detta arbete är att det behövs fler odlingsförsök för att bedöma möjligheterna att odla vårvete i Jämtlands län samt att samspelet mellan aktörer från jord till bord behöver utvecklas för att odlare ska våga satsa på ökad odling av vårvete i Jämtlands län.

# Abstract

The interest for artisan baking is increasing. In light of this, a study “from farm to fork” was performed through a field trial, baking of bread from flour from the field trial and through interviews. The field trial of spring wheat (*Triticum Aestivum* L.) was performed in cooperation with Torsta AB in Ås, county of Jämtland 2017. Six types of spring wheat were compared, two modern types, Anniina from Finland and Dacke from Sweden, two types from Norway, Ås which is a line selection from a landrace and Fram which is an early breeding and two landraces from Sweden Ölands and Dala. Interviews were made with farmers, millers and bakers in and around the county of Jämtland, to investigate the interest for artisan baking with spring wheat and also the possibility to expand the growing of spring wheat in the region. The sowing took place May 9<sup>th</sup> which is considered early for the location. The weather this year was colder and had more rainfall than usual which delayed the harvest until October 24<sup>th</sup>. The water content at harvest were between 24-32 % which is high compared to the optimal water content at harvest at 18 %. Harvest was made possible by the grains being put in a drying cabinet (30 °C) until a water content of 13-14 % could be obtained. Anniina gave, 3 200 kg/ha, higher yield than all varieties except Dacke. Fram and Ås from Norway had the lowest harvest, below 1 500 kg/ha each. Quality analysis performed at Eurofins showed that all the studied types were below the limits for falling number (200 seconds) and crude protein (12%) and therefore not suited for industrial baking. All types were well below the limit for DON, which is a toxin that can be produced by mold. The baking was done by Magnus Lanner, baker at Eldrimner, national center for food artisans. Twelve different types of bread was made, six with flour only from the field trial and six with a mix of flour from the field trial and flour brought in from a mill. A jury was assembled of ten people that tasted the bread. In general the panel preferred bread baked with the flour mixture. For the bread from the flour mixture the variety Fram was judged to be the best followed by Ölands and Dacke. Conclusions from this is that more field trials has to be done before deciding whether growing spring wheat for artisan baking is possible in the county of Jämtland. Also the interaction between the parties involved “from field to fork” needs to be more developed if the farmers can take the risk of growing more spring wheat in the county of Jämtland.

# Populärvetenskaplig sammanfattning

**Vete är den mest odlade spannmålsgrödan både globalt och i Sverige. Odlingen i Sverige finns huvudsakligen i den södra delen av landet. Utgångspunkten för detta arbete har varit att undersöka om det går att odla vete för hantverksmässig bakning i Jämtlands län. Bakgrunden är det allt större intresset för hantverksmässig bakning i Sverige, inte minst i Jämtland.**

Sommaren 2017 genomfördes ett sortförsök med sex vårvetesorter på försöksstationen på Torsta AB i Ås, Jämtlands län. I försöket ingick vårvetesorterna Anniina från Finland och Dacke från Sverige som båda är marknadssorter, två sorter från Norge där Fram är en tidig förädling och Ås ett linjeval ur en lantsort, samt de två svenska lantvetesorterna Ölands lantvete och Dala lantvete. Det är viktigt med tidig sådd för att vårvetet ska hinna mogna och det gick att så redan den 9 maj vilket är tidigt för odlingsplatsen. Vädret under odlingssäsongen var dock sämre än normalt, vilket försenade mognaden av vetet trots den tidiga sådden. Vårvetet tröskades den 24 oktober, då vädret gjorde att vi inte vågade vänta längre, trots att vetekärnan fortfarande innehöll för mycket vatten. Vid skörd är det bäst om kärnans vattenhalt är runt 18 % och vi tröskade vid vattenhalter mellan 24-32 %. Det var ganska små mängder/ruta så vi kunde torka säckarna i torkskåp vid ca 30 °C. Det är viktigt med snabb nedtorkning av kärnorna till 13-14 % vattenhalt för att minska risken för svamputveckling och för att kunna lagra spannmålen en längre tid.

Skördemängden av de sex provsorterna anges med en standardiserad vattenhalt på 14 %. Sorten Annina gav en skörd på över 3 ton/ha, den gav högre skörd för alla sorter utom Dacke. Lägst skörd gav de båda norska sorterna, Fram och Ås med en skörd på 1,5 ton/ha. Efter skörd skickades prover iväg för analys hos företaget Eurofins. Utifrån dessa analyser visade det sig att ingen sort var tillräckligt bra för att vetet skulle kunna användas vid industriell bakning då både falltal och råproteinhalterna var för låga. Falltal och gluten påverkar bakegenskaperna. Låga falltal kan ge upphov till en klistrig deg som blir svårbakad och högt falltal kan göra att degen och brödet blir torrt. Gluten är viktigt för ett bröds förmåga att jäsa. Glutenet bildar under bearbetning ett glutennätverk som kan innesluta den koldioxid som bildas under jäsnings. På detta vis kan ett bröd bli luftigt och poröst vilket är önskvärt i bageriindustrin.

Trots de låga värdena på falltal och gluten bakades bröd på alla provsorterna tillsammans med bagaren Magnus Lanner hos Eldrimner, nationellt resurscentrum för mathantverk. Bröden bedömdes sedan av en smakpanel på tio personer där alla hade olika relation till bakning. Totalt bedömdes tolv bröd varav sex enbart innehöll mjöl från enbart provsorterna och sex bröd bakades på en mjölblandning innehållande hälften mjöl från respektive provsort och hälften bagerivetemjöl. Bagerivetemjölet valdes för att påverka falltal och glutenhalten positivt utan att påverka smaken. Smakpanelen föredrog generellt de bröd som var bakade med mjölblandningen av försökssorten och bagerivetemjölet där försökssorten Fram ansågs vara godast följt av Ölands lantvete och Dacke.

Arbetet kompletterades med intervjuer med odlare, mjölnare och bagare i och runt Jämtlands län. Där kom det fram att det finns önskemål om både ökad lokal odling och användning av vete, gärna lantvetesorter. Intervjuerna visade dock på en komplexitet kring frågan hur en ökad odling av vårvete i Jämtland skulle kunna ske.

Slutsatser från detta arbete är att det behövs fler sortförsök och odlingstekniska försök för att avgöra om det går att odla vårvete i Jämtlands län till mogen skörd. Slutsatser kring odlingen detta år påverkas mycket av det dåliga vädret. De skördade sorterna kunde användas för hantverksmässig bakning trots sin låga kvalitet. Lantvetesorternas avkastning var lägre än för marknassorternas. Om det ökade intresset från bagarna, att använda mer närodlat lantvete, ska kunna tillgodoses måste kontakter mellan intresserade odlare, kvarnar och bagare etableras för att odlarna kanske ska våga satsa på odling av vårvete i Jämtlands län.

## Förord

Jag vill tacka alla som gjort mitt examensarbete möjligt, som bidragit med sin kunskap, tid och handledning. Jag vill tacka min handledare Anne-Maj Gustavsson, forskningsledare vid institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, för stöd och handledning genom hela processen. Jag vill även tacka Hans Larsson, ordförande för föreningen Allkorn och de som bidragit med utsäde till försöket. Jag vill också tacka Per-Erik Nemby och personal på försöksstationen på Torsta AB för handledning och hjälp vid utförandet av praktiska moment. Även Eldrimner, nationellt resurscentrum för mathantverk, och Magnus Lanner, branschansvarig för bageri, ska ha ett stort tack för handledning vid bakning och användandet av lokaler. Jag vill också tacka de personer som ställt upp på intervjuer och deltagit i smakpanelen.



# Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	4
Abstract .....	5
Populärvetenskaplig sammanfattning .....	6
Förord .....	8
Innehållsförteckning .....	9
Introduktion .....	12
Avgränsningar och arbetets struktur .....	12
Syfte och mål .....	13
Bakgrund .....	14
Veteodlingens historik och odlingens omfattning i Sverige .....	14
Höstveteodling i Sverige .....	14
Vårveteodling i Sverige .....	15
Genetiskt ursprung .....	17
Jämförelse mellan kultursorter, lantvetesorter och marknadssorter .....	19
Kultursorter .....	19
Lantvetesorter .....	19
Moderna marknadssorter .....	20
Odlingsförutsättningar .....	21
Vegetationsperiodens längd .....	21
Temperatur .....	22
Växttillgängligt vatten .....	22
Solinstrålning .....	23
Sådd och utsädesmängd .....	23
Näringsämnen och näringstillförsel .....	24
Vanliga sjukdomar och skadegörare .....	25
Skörd .....	25
Mätning av fysiologiska faktorer för vetets utveckling och avkastning samt fördjupad genomgång av några viktiga stadier .....	25
Kvalitetsegenskaper hos vete .....	27
Falltal .....	27
Rymdvikt .....	27

Gluten.....	27
Mögelsvampar och toxiner .....	27
Bakningsegenskaper hos vete.....	28
Glutenproteiner .....	28
Jästsvampar .....	29
Stärkelse.....	29
Från surdegstart till surdegbakning.....	29
Material och metod.....	31
Erfarenheter från odling och användning av lantvetesorter i praktiken – en intervjuundersökning .....	31
Odlingsförsök i Ås.....	31
Jordbearbetning och gödsling .....	32
Val av sorter.....	33
Sortförsök.....	33
Graderingar under växtsäsongen.....	34
Skörd, torkning samt uttagning av prover för analys.....	35
Statistik och redovisning av beräkningar .....	37
Kvalitetsanalyser .....	37
Bakningsförsök.....	38
Bakning av testbröd .....	39
Bakning med recept 1 (enbart provsort) 16 november 2017 .....	41
Bakning med recept 2 (blandning av Warbo bagerivetemjöl och provsort) 15 november 2017.....	41
Våtglutentest .....	42
Smakpanel .....	42
Resultat.....	43
Erfarenheter från odling och användning av lantvetesorter i praktiken – en intervjuundersökning .....	43
Odlare.....	43
Kvarn.....	45
Bagare .....	46
Odlingsförsöket i Ås.....	46
Fenologisk utveckling .....	48
Mognadsbestämning .....	48

Genetisk variation .....	49
Kärnskörd.....	50
Halmskörd och strållängd .....	52
Torkning.....	53
Övriga graderingar .....	53
Kvalitetsanalyser .....	54
Bakningsförsöket .....	54
Recept 1, enbart provsort .....	54
Recept 2, blandning av provsort och Warbo bagerivetemjöl.....	55
Vätglutentest .....	56
Smakpanel .....	57
Diskussion .....	59
Slutsatser.....	64
Referenslista .....	65
Muntliga kontakter: .....	67
Bilaga 1. DC-skala .....	68
Bilaga 2. Intervjufrågor .....	70
Odlare .....	70
Kvarn .....	71
Bagare.....	71
Bilaga 3. Odlings och skötselanvisningar för fältförsök .....	72
Bilaga 4. Gödsel och jordprovsanalyser från Eurofins .....	76
Bilaga 5. Provsbakningsformulär för bröd (Brödlabbet 2016) .....	77
Bilaga 6. Resultatredovisning sortförsök .....	78
Bilaga 7. Analysrapport vårvete från Eurofins.....	80

# Introduktion

Idag finns det ett växande intresse för ekologisk och lokalproducerad mat och ett av de områden som berörs av detta är bakning av bröd. Bakningen av bröd har förändrats genom århundraden och idag ställs det höga krav på kvalitet från industribagerier, småskaliga bagerier och från konsumenter. Industribagerierna vill massproducera bröd och har krav på mjöl och dess egenskaper som skiljer sig mot vad de småskaliga producenterna har. Bageriindustrins krav kan vara svåra att tillgodose med vetemjöl från Jämtlands län. Däremot kan det vara möjligt att tillgodose kraven från småskaliga producenter som bakar på ett hantverksmässigt vis eftersom de efterfrågar mjöl som är närproducerat, har god smak, bra näringsinnehåll och i många fall att spannmålen är ekologiskt odlad. Konsumenternas efterfrågan på ekologiskt och närproducerad mat växer (Carlsson 2017).

Eldrimner-Nationellt resurscentrum för mathantverk har nyligen gett ut en kartbok som fungerar som en vägvisare till Sveriges mathantverkare. Totalt beskrivs 1600 mathantverksföretag varav ca 400 företag finns inom området bröd, mjöl, konditori och choklad. Av dessa 400 återfinns 41 företag i Jämtlands län (Karlsson 2017).

Utifrån det växande intresset för småskalig livsmedelsproduktion har denna studie utförts i ett samarbete mellan Torsta AB, kunskapscentrum för de gröna näringarna med försöksstationen i Ås, institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, Umeå och Eldrimner, ett nationellt resurscentrum för mathantverk. I den genomförda studien har olika vårvetesorter provodlats med syftet att studera sorternas förutsättning att växa till tröskmognad i Jämtlands län, deras olika bakegenskaper samt möjligheten att baka goda bröd. De sorter som har valts är två marknadssorter och fyra lantvetesorter. Lantvetesorterna anses kunna odlas ekologiskt, ha bra innehåll av näringsämnen och mineraler, samt att de kan bakas på ett hantverksmässigt sätt eftersom mjölet gynnas av de bakningsmetoder som används vid till exempel surdegsbakning (Carlsson 2017). Kunskap och handledning samt hjälp vid praktiska moment har getts både av Eldrimner, Torsta AB samt handledaren Anne-Maj Gustavsson vid SLU Umeå. Torsta AB har i detta samarbete bistått med mark och hantering av spannmålen från sådd till lagringsduglig spannmål. Eldrimner har sedan bistått med lokaler för bakning och de bröd som har bakats har bedömts av en avsmakningspanel där bland annat brödets smak, konsistens och doft har bedömts.

## Avgränsningar och arbetets struktur

Huvudinriktningen i denna uppsats är att undersöka om det dels går att odla vårvete i Jämtlands län, dels om det går att baka med hantverksmässiga metoder. De bröd som bakas kommer bedömas av en smakpanel. Vete och dess odlingsförutsättningar kommer även att belysas generellt genom en litteraturstudie med inriktning mot lantvetesorter och jämförelser mellan dessa. Då uppsatsen riktar sig mot rådgivare, lantbrukare och bagare i Jämtlands län, där erfarenheten av vårveteodling är liten, har jag i bakgrundsbeskrivningen valt att ta fram grundläggande information om vete. Denna information är hämtad ifrån läroböcker och andra källor som behandlar ämnet på en övergripande nivå (Fogelfors (2015), Carlsson (2017) och

flera skrifter från Jordbruksverket). Utöver detta kommer vetenskapliga artiklar och internet användas för att förvärva den kunskap som ska förmedlas till målgruppen. Enbart vårvete kommer att ingå i sortförsöket eftersom de innehåller mer gluten än höstvete och därför lämpar sig bättre till bakning (Brödlabbet 2016). Detta gör att arbetet kommer att avgränsas så att jämförelser huvudsakligen görs mot vårveteodling i Sverige. För att skapa en bättre bild av de förutsättningar som finns för ekologiskt odlad vårvete i Jämtlands län kommer erfarenheter från bönder och kvarnar som odlar och hanterar lokalt odlad spannmål och lantvetesorter att samlas in. Vetets kvalitet kommer att undersökas genom kvalitetsanalyser men inga ekonomiska beräkningar kommer att ingå för bedömning av lönsamhet.

## Syfte och mål

Studien består av två olika delar där syftet dels är att studera om de provade vårvetesorterna kan odlas ekologiskt till tröskmognad vid Ås försöksstation i Jämtlands län, dels om de kan användas som mjöl vid hantverksmässig bakning. Frågor att besvara är t.ex: Vilka av de provade sorterna är lämpade för odling i Jämtlands län? Mognade alla sorterna och hur skiljer de sig från varandra? Finns några för- och nackdelar med de olika sorterna? Uppnår mjölet från de olika sorterna tillräckligt god kvalitet för att användas vid hantverksmässig bakning? Vilka skillnader i resultatet vid bakningen uppstår och vad kan detta bero på?

Målet i studien är att:

- göra en litteraturgenomgång om vete, veteodlingens historiska utveckling och då speciellt användningen av lantvetesorter.
- hitta minst sex olika sorter av lantvete som är möjliga att provodla i Jämtlands län
- genomföra ett sortförsök på Ås försöksstation, Torsta AB
- undersöka kvalitetsegenskaper hos de skördade lantvetesorterna
- genomföra provbakning med mjöl från de provade sorterna
- med hjälp av en smakpanel komma fram till hur de olika sorterna kan användas för hantverksmässig bakning
- genomföra minst sex intervjuer med lantbrukare, mjölnare och bagare som odlat och/eller använt lantvetesorter, företrädesvis i norra Sverige
- med de genomförda försöken som grund analysera om det är möjligt att odla vårvetesorter i Jämtlands län för hantverksmässig vidareförädling

# Bakgrund

## Veteodlingens historik och odlingens omfattning i Sverige

Vete är globalt sett den mest odlade spannmålsgrödan och har historisk sett varit betydelsefull för människan och utvecklats under årtusenden tillsammans med oss. Kultursorter av både vete och korn (emmervete, enkornsvete, tvåradigt och sexradigt korn) har sitt ursprung från ett flertal länder i Mellanöstern. Denna region refereras även till som den “bördiga halvmånen” (Carlsson 2017) som sträcker sig från Israel till Turkiet via Libanon och Syrien (Allkorn u.å.a) och större delen av Irak (Lantmännen 2017). Från dessa platser spred sig användningen av vetet för att slutligen komma att odlas i Sverige alltsedan stenåldern. Under tidig stenålder var det främst enkornsvete som odlades och i slutet av stenåldern ersattes det av emmervete (Carlsson 2017).

I tabell 1 nedan kan vi se att av Sveriges ca 3 miljoner hektar (ha) jordbruksmark odlades drygt 1 miljon ha spannmål år 2016 och av detta var ca 450 000 ha vete. Veteodlingen har ökat med 100 000 ha sedan 1990 (Jordbruksverket 2017a).

**Tabell 1.** Åkerarealens användning i Sverige 1990-2016 (Jordbruksverket 2017a)

Gröda/år	1990	1999	2005	2010	2015	2016
Spannmål totalt	1 335 700	1 153 200	1 024 000	962 800	1 034 200	1 019 600
Därav: vete	349 700	275 400	354 800	400 000	460 000	451 200
korn	492 000	482 000	378 600	318 800	327 500	327 300
havre	387 800	305 700	200 100	164 400	168 100	180 900

Enligt en annan källa från Jordbruksverket (2017b) odlades totalt 409 105 ha höstvetete och 66 765 ha vårvete 2017. I Jämtlands län 2017 odlades 79 ha höstvetete och 18 ha vårvete. Antalet spannmålsföretag i Sverige som odlar höstvetete är 10 963 och 3 709 företag odlar vårvete.

### Höstveteodling i Sverige

Den genomsnittliga skörden av höstvetete i Sverige är 6 860 kg/ha i konventionell odling och 3 960 kg/ha i ekologisk odling (tabell 2). I genomsnitt blev avkastningen för ekologisk odling knappt 60 % av den för konventionell odling. Variationen är stor mellan länen, Skåne ligger högst och Värmland lägst vid konventionell odling och Östergötland är högst och Södermanland lägst i ekologisk odling. Det finns inga uppgifter om hektarskördar i Jämtlands län (Jordbruksverket 2017c).

**Tabell 2. Länsvis avkastning för höstvete 2016 i konventionell odling och ekologisk odling (Jordbruksverket 2017c)**

Område/Län	Konventionell odling			Ekologisk odling		
	Antal undersökta företag	Hektar-skörd <sup>1</sup> (kg/ha)	Areal <sup>2</sup> (ha)	Antal undersökta företag	Hektar-skörd <sup>1</sup> (kg/ha)	Areal <sup>2</sup> (ha)
Uppsala	184	6 220	28 050	69	4 110	2 040
Södermanlands	151	6 320	23 470	48	3 060	1 360
Östergötlands	243	7 010	50 020	120	4 770	5 920
Jönköpings	26	5 780	1 740	17	.. <sup>3</sup>	440
Kronobergs	17	..	690	6	..	50
Kalmar	126	7 030	13 580	27	4 340	700
Gotlands	120	6 700	10 520	44	4 130	770
Blekinge	52	7 130	4 040	7	..	70
Skåne	491	7 730	105 580	45	4 220	1 470
Hallands	106	6 270	12 280	21	3 190	390
Västra Götalands	314	6 280	62 540	100	3 580	6 140
Värmlands	41	5 650	2 820	15	..	440
Örebro	107	6 570	10 160	19	..	450
Västmanlands	104	6 040	11 360	56	3 420	1 580
Dalarnas	23	6 250	1 560	22	3 500	400
Gävleborgs	7	..	530	6	..	140
Västernorrlands	3	..	70	1	..	0
Jämtlands	3	..	80	1	..	10
Västerbottens	1	..	20	1	..	..
Norrbottens	-	..	0	-	-	-
<b>Sverige</b>	<b>2 199</b>	<b>6 860</b>	<b>351 220</b>	<b>648</b>	<b>3 960</b>	<b>23 160</b>

<sup>1)</sup> 14 % vattenhalt.

<sup>2)</sup> Endast kärnskörd inte grönfoder.

<sup>3)</sup> .. För få företag för att publicera resultaten (under 20 stycken).

### Vårveteodling i Sverige

Den genomsnittliga skörden i konventionell odling av vårvete är 4 870 kg/ha jämfört med 2920 kg/ha i ekologisk odling (tabell 3). Variationen är hög mellan länen. Vid konventionell odling ligger Östergötland högst med 5 440 kg/ha och Dalarna lägst med 3 860 kg/ha. Vid ekologisk odling ligger Östergötland och Halland högst med 3 300 kg/ha och Dalarna lägst med 2 470 kg/ha. Även för vårvete var den genomsnittliga avkastningen för ekologisk odling knappt 60 % av den konventionella odlingen som genomsnitt för hela riket (Jordbruksverket 2017c). Vete odlas i huvudsak i södra och mellersta Sveriges slättbygder (figur 1). De nordligaste odlingarna av större omfattning finns i Gävleborgs län.

**Tabell 3. Länsvis avkastning för vårvete 2016 i konventionell odling och ekologisk odling (Jordbruksverket 2017c)**

Område/Län	Konventionell odling			Ekologisk odling		
	Antal undersökta företag	Hektar-skörd <sup>1</sup> (kg/ha)	Areal <sup>2</sup> (ha)	Antal undersökta företag	Hektar-skörd <sup>1</sup> (kg/ha)	Areal <sup>2</sup> (ha)
Stockholms	27	3 960	1 420	15	.. <sup>3</sup>	340
Uppsala	122	4 790	10 770	46	2 750	1 150
Södermanlands	62	4 930	3 850	31	2 970	680
Östergötlands	63	5 440	2 790	44	3 300	920
Jönköpings	17	..	500	9	..	150
Kronobergs	15	..	610	4	..	40
Kalmar	32	4 760	1 190	13	..	180
Gotlands	78	4 620	4 250	16	..	370
Blekinge	18	..	960	3	..	0
Skåne	86	5 100	4 700	30	3 210	730
Hallands	53	4 650	2 860	22	3 300	640
Västra Götalands	100	4 870	6 850	75	2 940	3 080
Värmlands	50	4 730	3 190	32	2 670	1 030
Örebro	93	5 310	7 910	29	2 830	660
Västmanlands	83	5 110	6 330	44	3 290	1 180
Dalarnas	23	3 860	1 590	28	2 470	830
Gävleborgs	51	3 920	2 210	14	..	300
Västernorrlands	13	..	350	5	..	160
Jämtlands	-	-	-	2	..	10
Västerbottens	2	..	40	-	-	-
Norrbottens	3	..	120	1	..	0
Sverige	991	4 870	62 430	463	2 920	12 460

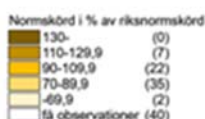
<sup>1)</sup> 14 % vattenhalt.

<sup>2)</sup> Endast kärnskörd inte grönfoder.

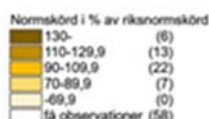
<sup>3)</sup> .. För få företag för att publicera resultaten (under 20 stycken).



## Höstvete



## Vårvete

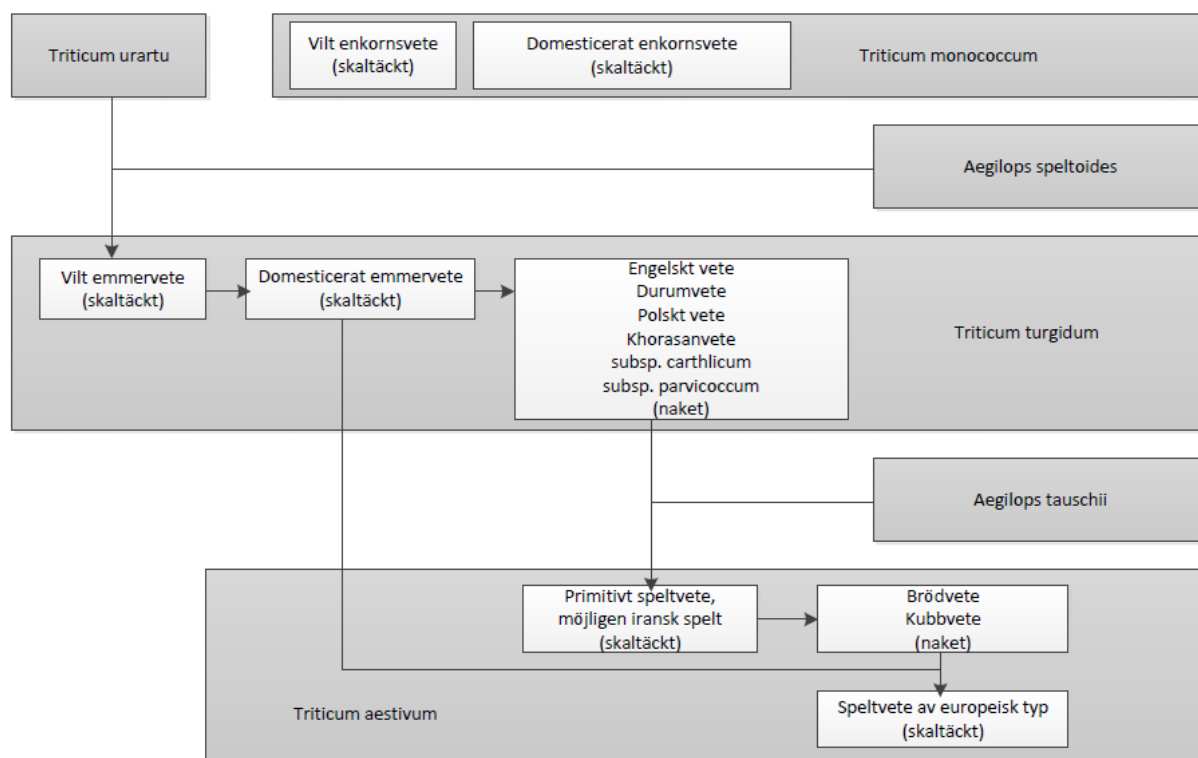


**Figur 1.** Normskördar för höstvete och vårvete i skördeområden i Sverige 2017 (Jordbruksverket 2017g).

## Genetiskt ursprung

Vete och andra sädeslag är självpollinerande, annuella växter och tillhör familjen gräs (*Poaceae*). Vete, korn och råg ingår i stammen (*Triticeae*) medan havre tillhör stammen (*Poodeae*) (Wiking Leino 2017). Vete tillhör sedan släktet (*Triticum* L.) som omfattar ca 20 arter (Fogelfors 2015). Det finns ca 30 000 vetesorter (Carlsson 2017) av både höstvete och vårvete (Fogelfors 2015). Höstvete sås på hösten och måste till skillnad från vårvete som sås på våren genomgå vernalisering för att övergå från vegetativ fas till generativ fas (blomma och sätta frö) (Wiking Leino 2017). Släktet bär på en stor genetisk variation och har sitt ursprung i ursprungsarterna, enkornsvete, emmervete och lantvetesorterna (Carlsson 2017). Även av enkornsvete och emmervete finns både vårvete- och höstvetesorter (Wiking Leino 2017).

Vete benämns med släktnamnet (*Triticum* L.) artnamn och (ssp.), som är en förkortning för subspecies på engelska, om det är en undergrupp. Nomenklaturen följer det system som Carl von Linné införde (Carlsson 2017). Historiskt har vetessläktet varit svårt att namnge och organisera därför att det i vissa fall är svårt att avgöra vem som namngivit sorterna (Wiking Leino 2017). Grundantalet kromosomer för vete är 7 ( $n = 7$ ) men det finns arter med andra kromosomantal, till exempel enkornsvete som är diploid ( $2n = 14$  kromosomer) (Fogelfors 2015).



**Figur 2.** Vetearterna och gruppernas uppkomst. Vertikala pilar är arthybridiseringar och horisontella pilar är mutationer (Wiking Leino 2017).

Enkornsvete (*Triticum monococcum ssp. monococcum* L.) (Konvalina et al. 2014) har sitt ursprung i vild enkorn (*Triticum monococcum ssp. aegilopoides*) (Wiking Leino 2017). Enkornsvetet är en diploid art ( $2n = 14$  kromosomer). Axen är korta, platta och har långa borst (Allkorn u.å.a). Arten anses vara resistent mot sjukdomar och ska kunna växa under näringsfattiga förhållanden men har inte odlats i Sverige efter 1500-talet (Wiking Leino 2017).

Emmervete eller tvåkornsvete (*Triticum turgidum ssp. dicoccum* Schrank ex Schübler) (Konvalina et al. 2014) har sitt ursprung i vild emmer (*Triticum turgidum ssp. dicoccoides*) (Wiking Leino 2017; Allkorn u.å.a). Emmervete är en allotetraploid art vilket innebär att det är en korsning mellan två arter där genomen har duplicerats ( $4n = 28$  kromosomer). Korsningen ägde rum mellan gräsarten (*Triticum urartu*) och tandat bockvete (*Aegilops speltoides*) (Wiking Leino 2017). Emmervete har ett från sidorna kort ax med långa borst (Allkorn u.å.b) och är kraftigare än enkornsvete och finns i färgerna vit, röd och svart (Wiking Leino 2017).

Det finns nakna varianter av emmervete och de delas in i underarterna engelskt vete (*Triticum turgidum ssp. turgidum* L.), pastavete/durumvete (*Triticum turgidum ssp. durum* L.), polskt vete/rysk jätteråg (*Triticum turgidum ssp. polonicum*) och khorasanvete/kamutvete (*Triticum turgidum ssp. turanicum*, eller *Triticum turgidum ssp. carthlicum*) (Wiking Leino 2017).

Vanligt vete (*Triticum aestivum* L.) är den vanligaste arten och uppkom genom en arthybridisering av någon av *Triticum turgidum*-varianterna och en vildart av bockvete (*Aegilops tauschii*). Detta innebär att vanligt vete har gener från tre olika arter (Wiking Leino 2017) och är då hexaploid ( $6n = 42$  kromosomer) (Carlsson 2017). Vanligt vete har två underarter, dels brödvete (*Triticum aestivum ssp. aestivum* L.) (Wiking Leino 2017) och dels speltvete (*Triticum aestivum ssp. spelta* L.) (Konvalina et al. 2014). Speltvete har tidigare ofta benämnts som en ursprungsart men moderna genetiska jämförelser visar att så inte är fallet (Dvorak et al. 2012).

## Jämförelse mellan kultursorter, lantvetesorter och marknadssorter

Begreppen kultursort, lantvetesort och marknadssort/modern sort kan vara svåra att hålla isär.

### **Kultursorter**

Kultursort är ett samlingsnamn för äldre sorter som t.ex. enkornsvete och emmervete (som båda är ursprungssorter), speltvete och lantvetesorter, men även en del äldre marknadssorter av brödvete räknas som kultursorter (Ekologiskt lantbruk 2013). Kultursorterna karaktäriseras av att de bär på stor genetisk variation (Carlsson 2017).

### **Lantvetesorter**

En Lantvetesort är en vetesort som odlats i ett visst område under längre tid, t.ex. Hallands lantvete, Ölands lantvete eller Dala lantvete. Ur blandbestånd har det också gjorts massurval genom styrd selektion av olika önskvärda egenskaper och odlats vidare separat. Dessa massurval är ingen lantsort då den har selekterats fram men heller ingen ren sort då den fortfarande är heterogen och inte uppvisar enhetliga egenskaper. Allt eftersom förädlingsarbetet har utvecklats har *rena linjer* tagits fram genom individurval och detta har gett upphov till de första rena sorterna. När en ren sort uppförökas genom självbefruktning blir avkomman identisk och då kan en sort med definierbara enhetliga egenskaper utvecklas. Efter framtagandet av rena linjer utfördes korsningar mellan två olika linjer i slutet av 1800-talet. Därefter gjordes individurval och efter många generationer hade en ny sort uppkommit. Sorten var anpassad efter samhällets nya odlingsmetoder som innefattade bekämpningsmedel och mineralgödsel, detta är vad vi kallar marknadssorter (Wiking Leino 2017).

Lantvetesorterna är egentligen inte en ren sort bestående av en individ utan är en population som består av många olika individer med olika genetiska och fysiologiska förutsättningar. De har uppkommit genom naturlig selektion som innebär att de individer som gynnats av ett områdes klimat och odlingsförhållanden har konkurrerat ut andra svagare individer. Denna selektion har sedan pågått under flera år och lantvetesorter har uppstått. Detta är orsaken till varför lantsorter bär namn från gårdar eller från de områden där de växer, t.ex. Dala lantvete och Ölands lantvete (Wiking Leino 2017). Lantsorterna odlades innan industrisamhällets början, utan tillgång på insatsmedel som mineralgödsel eller bekämpningsmedel. De anses därför av vissa vara bättre lämpade för ekologisk odling (Carlsson 2017; Jordbruksverket 2004). Den genetiska inomsortsvariationen gör att de är bättre lämpade till att anpassa sig till

de odlingsförutsättningar som finns på platsen samt att de har en naturlig resistens mot sjukdomar och kan stå emot miljöförändringar som skapar stress i form av torka, köld mm. Trots dessa egenskaper blir skörden lägre än för moderna sorter men stabilare (Wiking Leino 2017; Carlsson 2017; Jordbruksverket 2017e). Med djupa rötter, som kan bli 2-3 meter, kan de vara odlingssäkra om näring och vatten kan tas upp från ett större djup. Stråna kan bli 1,5-2 meter långa och kan därför skugga ogräs. Långa strån kan också vara eftertraktat om halmen tas till vara i form av strö. Lant sorter som är höga gynnas av att växa i ett något glesare bestånd så att varje strå får tillgång till mer näring för att stärka stråbasen. Ett alltför tätt bestånd gör att stråbasen blir svag och risken för liggsäd ökar, speciellt i kombination med kraftigt regn. De långa stråna gör att axet och flaggbladet kommer långt ifrån varandra vilket gör det svårare för svampangrepp att sprida sig upp till axet (Carlsson 2017). Lantvetesorterna anses också ge god smak, innehålla mer mineraler och antioxidanter än moderna sorter och utifrån de odlingsinsatser som görs, även innehålla mer råprotein än de moderna sorterna (Carlsson 2017; Brödlabbet 2016). Trots de fördelar som finns med lantvetesorter har de ersatts av moderna framförädlade sorter som är mer enhetliga och ger högre avkastning. Lantvetesorter kan även odlas med konventionella metoder och detta kan skapa förvirring hos konsumenten eftersom lantvetesorter mest förknippas med ekologiska odlingsmetoder (Carlsson 2017).

Det bevarade växtmaterialet av gamla lant-och kultursorter finns dels hos NordGen, förr Nordiska Genbanken som startades 1979, dels hos föreningen Allkorn. Föreningen Allkorn startade 1990 och arbetar med att uppföröka äldre sorter och sortblandningar som kan vara lämpade för ekologisk odling och som dessutom kan ge upphov till nya lant sorter om de odlas på ett och samma ställe under lång tid (Wiking Leino 2017).

### ***Moderna marknadssorter***

Marknadssorter är sorter som har förädlats fram och saluförts på en nationell lista. Det finns även något som kallas Bevarandesorter, som är äldre marknadssorter som har förts in på en internationell lista över sorter som bedöms så viktiga av Jordbruksverket att de ska bevaras i odlingen (Ekologiskt lantbruk 2016).

Förädlingen mot nya högavkastande sorter har i Sverige historiskt främst utförts av Sveriges utsädesförening i Svalöv. De moderna sorterna togs fram för ett industriellt syfte och kan uppnå hög avkastning genom intensiv odling och användandet av insatsmedel som mineralgödsel och bekämpningsmedel. De består av en individ som uppförökats, inte av en population av flera individer. De har förädlats mot kortare strå för att minimera risken för liggsäd och för att få högre kärnavkastning. Ett kortare strå är dock mindre konkurrenskraftigt mot ogräs då skuggeffekten minskar (Carlsson 2017). Ett mindre avstånd mellan flaggblad och ax gynnar också spridning av sjukdomar mellan planta och ax (Jordbruksverket 2004). I och med detta har de sorterna lägre motståndskraft och kan lättare drabbas av svamp och mögelangrepp som gynnas av den höga näringstillförseln (Carlsson 2017). Fördelen är dock att kärnavkastningen blir mycket högre i förhållande till total biomassa av kärna och halm (skördeindex) än för lantvetesorter (Wiking Leino 2017). Skördeindex har förändrats i takt med att vetesorterna förädlats. På 1940-talet hade vete ett skördeindex på 0,35 och 40 år senare var det uppe i 0,5 (Fogelfors 2015).

De högre och stabilare skördarna som är möjliga med en mer enhetlig gröda, som uppför sig likadant år efter år, har gjort att kvarnar har efterfrågat mer av denna gröda. Allt fler har börjat odla de moderna sorterna framför lantvetesorterna med sin högre inomfältvariation. En del gamla lantvetesorter fortsatte att odlas främst där de moderna sorterna inte lämpade sig, t.ex. på Öland, Gotland och i Dalarna (Wiking Leino 2017).

## Odlingsförutsättningar

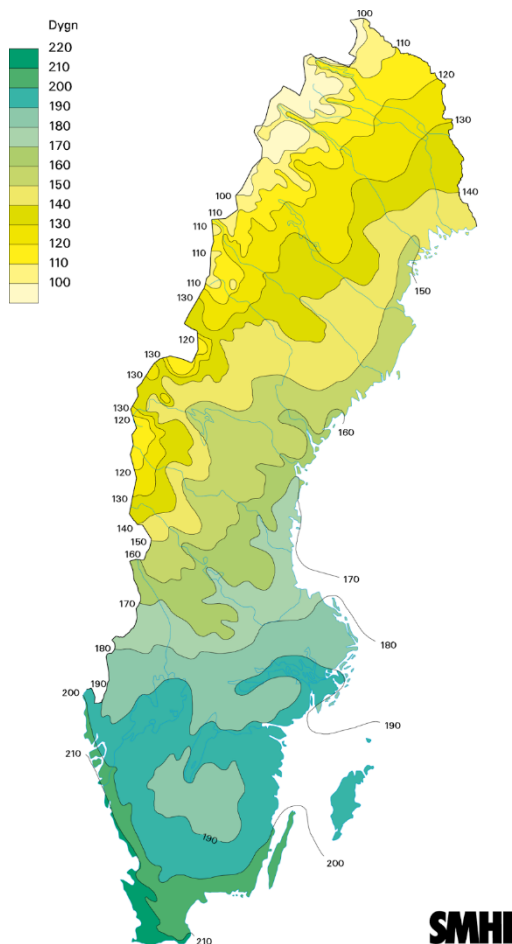
Sedan gammalt beskrivs höstvetet som en gröda som kräver goda, väl-dränerade jordar med pH-värden över 5,5. Medelstyva lerjordar passar bäst. Sommarmedeltemperaturen bör ligga över 15 °C och årsmedeltemperaturen runt 7 °C. Årsmedelnederbörden bör vara 600-800 mm. Detta gör att slättbygderna i södra och mellersta Sverige lämpar sig bäst för höstvetodling (Hammar 1970a). Även vårvete är en krävande gröda som behöver relativt lång tid för mognad och därför endast bör odlas på goda jordar och i tidiga lägen (Hammar 1970a).

I norra Sverige finns ingen tradition att odla vete till mogen skörd då risken för snömögel och utvintring begränsar odlingen (Jordbruksverket 2017d). För att vårvete ska lyckas bör vetet sås på fält där tidig sådd är möjligt. I försök som utförts med vårvete i norra Sverige var tiden mellan axgång och degmognad dubbelt så lång, 40-55 dagar, som för korn, 24-36 dagar. Trots att vissa försök med vårvete till mogen skörd har utförts är erfarenheten av att odla vårvete i norra Sverige begränsad (Jordbruksverket 2015).

### *Vegetationsperiodens längd*

Vegetationsperiodens längd, antalet dagar med en dygnsmedeltemperatur över +5 °C, har betydelse för möjligheten att odla vete. Höstvetet kräver en vegetationsperiod om minst 180 dagar och vårvete kräver minst 160 dagar. (Hammar 1970b).

Kartan i figur 3 visar vegetationsperiodens längd i Sverige. Den grundar sig på observationer mellan 1961-1990. Utifrån de förändringar i klimatet som uppmätts bedömer SMHI att vegetationsperiodens längd har ökat med ungefär två veckor under de senaste 40 åren i norra Sverige. Även i södra Sverige har vegetationsperiodens längd ökat, men inte lika mycket. I södra Sverige är ökningen dessutom i huvudsak koncentrerad till det senaste årtiondet (SMHI 2017a).



**Figur 3.** Vegetationsperiodens längd i genomsnittligt antal dygn med medeltemperatur över +5 °C för perioden 1961-1990 (SMHI 2017a).

### **Temperatur**

För vårvete är dygnsmedeltemperaturen i början av växtsäsongen viktig, eftersom groning sker redan vid 1-3 °C. Låg temperatur i början av växtsäsongen kan orsaka ojämn uppkomst medan en hög temperatur påskyndar de olika utvecklingsfaserna. En optimal dygnsmedeltemperatur för fenologisk utveckling ligger mellan 18-25 °C. En annan fas som starkt påverkar den slutliga kärnavkastningen är bestockningsfasen då fler sidoskott kan bildas och ge upphov till fler ax. Huruvida det utvecklas sidoskott beror inte enbart på temperaturen utan även på ljusintensitet och på tillgängligt vatten och kväve. Låg temperatur under bestockningsfasen gynnar utvecklingen av sidoskott då fasen där skottreduktion sker minskas. I och med den förlängda fasen kan fler sidoskott utvecklas (Fogelfors 2015).

### **Växttillgängligt vatten**

För vete är tillgången i form av växttillgängligt vatten viktigt. Den beror på jordens vattenhållande förmåga och avdunstning. Om en jord har bra eller dålig vattenhållande förmåga beror på kapillaritet, jordens porstorlek. Små porer binder vattnet hårt och stora porer löst. Detta medför att en jord med små porer kan dra upp vatten från djupet så det blir växttillgängligt (Eriksson, Dahlin, Nilsson & Simonsson 2011). Vete behöver mellan 600 till

800 mm nederbörd på årsbasis. För att uppnå bra kvalitet i spannmålen krävs tillräcklig nederbörd i början av växtsäsongen. Det krävs en vattenhalt i jorden på ca 40 % för att fröna ska gro. Senare under växtsäsongen kan det vara torrare inför mognadsfasen (Allkorn u.å.c). Om vattenbrist uppstår påverkas den fenologiska utvecklingen och avkastningen, beroende på vid vilket utvecklingsstadium vetet är i. Vattenbrist kan leda till tidigare axgång vilket kan leda till att antalet fertila blommor och ax reduceras vilket påverkar den slutliga avkastningen negativt. Kärnvikten kan också minska om vattenbrist råder under kärnfyllnadsfasen. I Sverige är det störst problem med vattenbrist i östra delarna av Svealand och Götaland (Fogelfors 2015).

### ***Solinstrålning***

Under kärnfyllnadsfasen spelar solinstrålningen en viktig roll tillsammans med flaggbladet som är det översta bladet närmast axet. För att maximera ljusupptaget har förädlingen eftersträvat flaggblad som lutar mer vertikalt istället för horisontellt då ett vertikalt ställt flaggblad möjliggör ljusupptag även för underliggande blad. Låg temperatur i kombination med mycket solinstrålning förlänger kärnfyllnadsfasen. Detta ökar inlagringen av protein och stärkelse i kärnan (Fogelfors 2015).

### ***Sådd och utsädesmängd***

I norra Sverige är det viktigt med tidigt sådd oberoende om det är höstvet eller vårvete som ska sås. Höstvet behöver uppnå en god etablering innan vintern. Vårvete behöver en lång växtperiod för att öka chanserna att uppnå tröskmognad innan det blir för kallt och väderförhållandena blir sämre. Utsädesmängden varierar beroende på klimat, val av sort, såtidpunkt och bestockningsförmåga (Jordbruksverket 2004). Bestockning hos vete är genetiskt bundet och generellt bestockar sig höstvet mer än vårvete, då höstvet kompenserar eventuell utvintring av plantor på våren (Fogelfors 2015). Vårvete, som har en sämre bestockningsförmåga än höstvet och korn, bör sås ut med en större utsädesmängd även utifrån att bestockningsfasen är kortare i norra Sverige (Wiking Leino 2017). Rekommendationerna för antal grobara kärnor per m<sup>2</sup> varierar för höstvet och vårvete utifrån såtidpunkten (tabell 4).

**Tabell 4.** Utsädesmängd utifrån såtidpunkt (Lantmännen 2014)

	Antal grobara kärnor/m <sup>2</sup>			Utsädesmängd kg/ha		
	Tidig	Normal	Sen	Tidig	Normal	Sen
Höstvet	325	400	475	170	210	240
Vårvete	500	550	600	210	230	250

Vid tät sådd blir skillnaden i bestockningen mindre oavsett art och sort då plantorna utsätts för högre inomartskonkurrens vilket gör att huvudskottet prioriteras (Fogelfors 2015). Risken för liggsäd ökar med tät sådd, därför är det viktigt att följa rekommendationerna för utsädesmängden (Lantmännen 2014).

### ***Näringsämnen och näringstillförsel***

Vete är en gröda som tar upp tillgängligt markkväve effektivt och är en kvävekrävande gröda (Jordbruksverket 2004). De vanligaste ämnena som behövs är kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) men även svavel (S), koppar (Cu) och mangan (Mn) är viktiga. Växtsättet avgör också hur mycket näring som grödan kan ta upp. Höstvete som etableras innan vintern utvecklar generellt ett större och djupare rotsystem jämfört mot vårvete som har en kortare växtsäsong. Rotdjupet för höstvete kan bli 2 meter eller djupare, vårvete når ett djup av ca en meter (Fogelfors 2015).

I början av tillväxten, under gröningsfasen, är tillgången på markkväve inte lika viktig som under resten av utvecklingen. Ju längre in i växtsäsongen vetet kommer desto viktigare blir det med god tillgång på näring framförallt kväve, inte minst för kärnornas tidiga utveckling. Vissa faser i utvecklingen är mer beroende av god kvävetillgång, i nitratform ( $\text{NO}_3^-$ ), än andra. Hög kvävetillgång under bestockningsfasen är positivt då det ökar andelen ax. Om kvävetillgången är låg under bestockningsfasen reduceras antalet sidoskott och huvudskottet prioriteras. Om sidoskott bildas sent kan dessa komma att reduceras under stråskjutningsfasen till följd av kvävebrist samt omfördelning av kväve till huvudskottet. Det kan också vara negativt eftersom tät bestockning skuggar stråbaserna vilket kan försvaga dessa och risken för liggsäd ökar. Liggsäd kan också orsakas av kraftigt regn och risken ökar i kombination med långa strån. God tillgång på kväve under axbildningen ger många kärnor/ax. Stråskjutningsfasen är en mycket näringskrävande fas och kvävetillgången kan bli för låg, speciellt om kvävegivan enbart ges innan sådd (Fogelfors 2015).

Det finns olika möjligheter att styra tillgången på näringsämnen beroende på om det är ekologisk eller konventionell odling. I konventionell odling kan mineralgödsel tillföras, näring som snabbt kan tas upp av grödan. I ekologisk odling är det vanligt att tillföra näring med stallgödsel och urin samt att utnyttja effekten av förfruktsgrödor för att öka kväveinnehållet i marken. En bra förfrukt kan vara vall med kvävefixerande baljväxter (Fogelfors 2015).

När man använder mineralgödsel kan givan antingen ges i en giva eller som delad giva vid olika tillfällen. Det finns både fördelar och nackdelar med de olika sätten. En nackdel med att ge en enda giva är att det inte går att anpassa mängden efter tillväxten, utvecklingen eller vädret. Det kan öka risken för utlakning (Jordbruksverket 2016b).

Hur näring tillförs är också beroende av vattentillgången. I områden som är torrare och har osäker nederbörd kan all gödsel myllas ner innan vårsådd. I områden där regn ofta förekommer kan delade kvävegivor inför utvecklingsfaser som är beroende av hög kvävetillgång vara ett alternativt, t.ex. inför stråskjutning eller axgång. Delad giva inför axgång är bra för att optimera inlagringen av råprotein i kärnorna, speciellt för brödvete (Fogelfors 2015). Dock ger delad giva upphov till mer körsador och markpackning av jorden då man måste köra på fälten fler gånger (Jordbruksverket 2016b).



### ***Vanliga sjukdomar och skadegörare***

Många sjukdomar förekommer i södra delarna av Sverige där klimatet är mer gynnsamt för sjukdomsspridning men också pga. av att odlingen i norra Sverige inte är lika omfattande (Jordbruksverket 2004). Sjukdomarna kan spridas genom luften, via växtrester i marken, via utsädet eller via skadegörare (Jordbruksverket 2016a). Vanliga skadegörare i vårvete är havre-och sädesbladlus. Angrepp från dessa förebyggs genom tidig sådd så att plantorna hinner växa och bli mer motståndskraftiga samt genom att stimulera tillgången på naturliga fiender (Jordbruksverket 2004).

Beroende på om det är höstvete eller vårvete och speciellt för ekologisk odling är valet av förfrukt viktigt (Fogelfors 2015). Generellt bör förfrukt till stråsäd inte vara stråsäd då de angrips av samma skadegörare och sjukdomar. Om det inte går att undvika bör havre vara förfrukten då den till viss del har andra skadegörare än vete (Jordbruksverket 2016a; Jordbruksverket 2017d). Svampsjukdomar gynnas av fuktig väderlek och regn. Det är viktigt att tänka på vid odling av höstvete då svampen snömögel gynnas av ett snötäcke speciellt om det inte har hunnit bildas tjäle i marken. Inför sådd av vårsäd kan vinter och kallare klimat ha en sanerande inverkan på jorden (Jordbruksverket 2017d).

Vanliga luftburna sjukdomar i vete är gulrost, bladfläcksjuka, sköldfläcksjuka och mjöldagg (Jordbruksverket 2016a; Jordbruksverket 2017d). Dessa gynnas av god kvävetillgång och övergödsling bör därför undvikas om dessa sjukdomar upptäcks (Jordbruksverket 2004).

I konventionell odling kan man använda olika bekämpningsmedel för att motverka sjukdomar och skadeangrepp. I ekologisk odling, blir däremot växtföljden viktig för att motverka spridning av sjukdomar (Jordbruksverket 2016a). För att minska förekomsten av svampsjukdomar bör man endast använda rensat och friskt utsäde. Att odla lantvetesorter är ett annat alternativ för att minimera svampangrepp genom att de har längre strå och därmed också ett längre avstånd mellan flaggbladet och axet vilket minskar risken för sjukdomsspridning från plantan till axet (Jordbruksverket 2004). Sjukdomar som sprids med utsädet, t.ex. stinksot, avlägsnas bäst genom noggrann och korrekt utförd rensning tillsammans med analys av utsädet. På så sätt undviks att smittat utsäde kommer ut i handeln (Jordbruksverket 2004).

### ***Skörd***

Vete bör skördas vid en vattenhalt runt 18 % som efter tröskning torkas ner till 13-14 % för att kunna lagras och för att minimera risken för mögelutveckling (Jordbruksverket 2004). Om skörden försenas ökar risken för drösning (att kärnorna faller av) (Fogelfors 2015) och kvalitetssänkning av kärnan som kan innebära prisavdrag (Lantmännen 2013). Skörd vid fuktiga förhållanden bör undvikas då det kan få kärnorna att börja gro (Jordbruksverket 2004).

### ***Mätning av fysiologiska faktorer för vetets utveckling och avkastning samt fördjupad genomgång av några viktiga stadier***

För att följa utvecklingen kan en DC-skala (decimalskala) (bilaga 1) användas där utvecklingsstadiet bestäms utifrån att minst hälften av plantorna befinner sig i samma stadie. Vid tillfällen då flera stadier infinner sig samtidigt kan antingen samtliga noteras eller bara det

högsta stadiet. DC-skalan är indelad i tio olika faser där varje fas består av tio olika stadier (0-99). Skalan används i alla steg på huvudskottet utom stadie 21-29 som karakteriserar bestockningen. De tio olika faserna är groning (0-9), groddplantsutveckling (10-19), bestockning (20-29), stråskjutning (30-39), axets vidgning (41-49), axgång (51-59), blomning (61-69), mjölmognad (71-77), degmognad (83-87) och skördemognad (91-99). Vid stadium 94 infaller övermognad (Zadoks, Chang & Konzak 1974). Under skördemognadsfasen kan även mognaden studeras genom att undersöka vattenhalten i kärnan kontinuerligt för att avgöra när vattenhalten lämpar sig för tröskning (Råsberg 1998).

Kvävetillgången påverkar starkt hur vetet utvecklas under olika faser i plantans utveckling, till exempel under anläggning av småax, bestockning, stråskjutning och i samband med axgång. Anläggningen av småax påverkar i sin tur antal fertila blommor/småax samt antalet överlevande småax (Fogelfors 2015).

Efter bestockning kan eventuell skottreduktion förekomma inför stråskjutningen. Under stråskjutningen differentieras fortfarande vetets småax och det maximala antalet blommor/småax har utvecklats färdigt innan axgång (Fogelfors 2015). Stråskjutningsfasen avslutas med att flaggbladet bildas. Flaggbladet är skottets översta blad och är viktigt då mycket av fotosyntesen sker där (Wiking Leino 2017).

Optimal temperatur under blomning är ca 20 °C. Det tar ca en vecka för hela axet att blomma av. Avblomningen börjar vid axets mitt och fortsätter sedan uppåt och nedåt. Kärnorna vid axets mitt är därför äldst, de blir också störst då de prioriteras under kärnfyllnaden. Efter befruktning, som sker främst genom självpollinering även om viss korspollinering kan förekomma, utvecklas kärnan och kärnfyllnad sker (Fogelfors 2015).

Under kärnfyllnadsfasen lagras råprotein, fett och stärkelse in i kärnan. Om den fasen blir lång blir råproteininnehållet lågt i förhållande till fett och stärkelse. Detta beror på att andelen fett och stärkelse ökar och därmed späds andelen råprotein ut. Kärnfyllnadsfasen avslutas med att mognadsprocesser induceras och vattenhalten i kärnan sjunker. Kärnans maximala volym nås vid mjölmognad då vattenhalten är ca 60 %. Vid gulmognad har vattenhalten sjunkit ytterligare till 40-25 % (Fogelfors 2015).

Kärnavkastningen beror av både axtäthet och axvikt. Med ökad axtäthet minskar axvikten då den tillgängliga näringen måste fördelas på fler ax. Hos eventuella sidoskott är axen generellt mindre än hos huvudskottet vilket medför att sidoskotten bidrar mindre till avkastningen. Skördeindex är en kvot mellan andelen kärnor i förhållande till hela den ovanjordiska biomassan, inklusive kärnorna (Wiking Leino 2017).

Under skördemognadsfasen sker övermognad vid DC 94 vilket innebär att tröskning bör ske innan övermognad inträffar, då strået har dött. Mellan DC 95-99 sker groningsvila. Detta innebär att fröet inte gror även om miljöförhållandena för groning är gynnsamma (Wiking Leino 2017).

## Kvalitetssegenskaper hos vete

Det finns olika parametrar för att avgöra ett mjöls kvalitet. De vanligaste är falltal, glutenhalt, rymdvikt och förekomst av mögelsvampar och mögeltoxiner (Carlsson 2017).

### **Falltal**

Falltal är ett mått på hur stor andel av stärkelsen i kärnan som har brutits ner till enkla sockerarter. Inlagringen av stärkelse sker under kärnfyllnadsfasen. Nedbrytningen av stärkelse till enkla sockerarter sker med hjälp av enzymet  $\alpha$ -amylas (Enoksson 2011). Mängden  $\alpha$ -amylas i sin tur beror av när vetet är skördat. Skördas vetet för tidigt kan mängden  $\alpha$ -amylas i kärnan vara för liten. Skördas vetet istället för sent och kärnorna är övermogna kan mängden  $\alpha$ -amylas vara för stor. Inträffar för tidig eller för sen skörd kan detta medföra att mjölet vid bakning inte kommer att jäsa utan istället bilda en deg som liknar gröt, även kallad degrand. Degrand kan även bildas om kärnorna är fuktiga vid skördetillfället (Brödlabbet 2016).

Lågt falltal innebär att degen blir klistrig och svårbakad eftersom den innehåller för mycket  $\alpha$ -amylas. Lågt falltal kan kompenseras genom att tillsätta en större mängd surdeg. Högt falltal innebär att mjölet innehåller för lite  $\alpha$ -amylas och brödet blir torrt (Brödlabbet 2016; Enoksson 2011). Ett för högt falltal kan åtgärdas genom att tillsätta enzymatisk kornmalt som framställs genom att kärnor av korn eller råg blötläggs för att inducera groning. När groningsprocessen kommit igång kan den avstannas genom torkning och rostning av kärnorna. Detta gör att  $\alpha$ -amylasen finns kvar inuti kärnorna så när detta tillsätts till mjöl med högt falltal hjälper det till att fortsätta nedbrytningsprocessen av mjölets stärkelse till enkla sockerarter. De enkla sockerarterna utgör energi till jästen som kan fortsätta att försöka sig (Enoksson 2011).

Bageriindustrin kräver ett falltal på minst 200 sekunder men önskvärt är ett värde på 250 sekunder eller mer. Falltal på 250 eller över ger inget prisavdrag medan prisavdrag görs på falltal mellan 200-249 sekunder. Falltal under 200 sekunder nedklassas till foder och det gäller både höst- och vårvete oberoende om det är konventionellt eller ekologiskt odlat (Lantmännen 2013).

### **Rymdvikt**

Rymdvikt är ett mått på kärnornas densitet och form (Wiking Leino 2017) och bör för vete vara minst 750 g/l (Jordbruksverket 2004).

### **Gluten**

Glutenhalt är ett mått på den mängd glutenprotein som mjölet innehåller. Detta påverkar bakningsegenskaperna och kommer att beskrivas utförligare under det avsnittet.

### **Mögelsvampar och toxiner**

Fusariumsvampar kan utveckla fusariumtoxiner deoxynivalenol (DON) och zearalenon (ZEA). Den art som oftast orsakar höga halter av DON är *Fusarium graminearum*. Störst problem med denna har man haft i västra Götaland (Jordbruksverket 2014). Analyser av DON och mögelsvampar görs för att säkerställa att gränsvärden inte överskrids vid tillverkningen

av livsmedelsprodukter (Livsmedelsverket 2014). Gränsvärdena i  $\mu\text{g/kg}$  gäller för nedtorkad spannmål till 14 % vattenhalt (Jordbruksverket 2014). För DON får spannmål till direkt konsumtion som t.ex. mjöl inte överskrida 750  $\mu\text{g/kg}$  och för spannmål till bröd eller barnmat får värdena inte vara högre än 500  $\mu\text{g/kg}$  respektive 200  $\mu\text{g/kg}$ . För ZEA är det lägsta gränsvärdet 20  $\mu\text{g/kg}$  för att producera barnmat, 50  $\mu\text{g/kg}$  för att göra bröd och 75  $\mu\text{g/kg}$  för spannmål till direkt konsumtion (Livsmedelsverket 2014).

Symptomen på angrepp av fusarium hos vete är att angripna ax brådmognar och vid fuktigt väder kan en laxrosa färg på angripna småax synas. Angrepp av fusarium gynnas av ensidig växtföljd med stråsäd efter stråsäd. Nedplöjning av skörderester är ett sätt att minimera angrepp och vidare spridning. Vidare gynnas fusarium av regn och fukt som kan uppstå i täta bestånd där fukt tar långt tid att försvinna. Liggsäd kan försvåra upptorkning ännu mera. För att undvika detta bör övergödsling inte ske då detta ger upphov till bestockning och således täta bestånd (Livsmedelsverket 2014).

För att minska risken för fusarium och utveckling av toxiner under lagringen ska spannmålen torkas ner till 13-14 % direkt efter skörd. Efter torkningen bör en väl utförd rensning av spannmålen göras. Under rensning avlägsnas också ogräsfrön och främmande utsäde vilket är bra om spannmålen ska användas till utsäde nästkommande år (Jordbruksverket 2004).

## Bakningsegenskaper hos vete

Kärnans näringsinnehåll beror på kärnans beståndsdelar, aleuronskikt, kli, frövit och grodd. Aleuronskiktet innehåller mycket råprotein men även en mindre mängd fett och vitaminer. Skalet, eller kli som det också kallas, är rikt på fiber, vitaminer och mineraler. Frövit utgör den största delen av kärnan och innehåller stärkelse och råprotein. Grodden utgör en mindre del och innehåller ingen stärkelse utan råprotein, fett, mineraler och vitaminer (Carlsson 2017). Totalt består kärnan av ca 10 % råprotein och ca 60 % stärkelse (Livsmedelsverket 2017).

### *Glutenproteiner*

Vetemjöl är det sädesslag som innehåller mest proteiner. Runt 80 % av dessa proteiner är glutenproteinerna glutenin och gliadin som är avgörande för ett bröds förmåga att jäsa. Dessa proteiner tar upp vätska, vilket innebär att ett proteinrikt mjöl suger upp mer vätska än ett mjöl med lägre proteininnehåll. Vid bakning med mjöl med lägre proteininnehåll kan det kompenseras genom längre jästider. Bakning med högre gluteninnehåll ger fastare degblandning då det glutenbildande proteinet gör att degen kan bearbetas längre och bli smidigare och mindre kladdig (Enoksson 2011).

När proteinerna tar upp vätskan sväller de och klibbar fast i varandra. När degen sedan bearbetas och knådas bildas ett glutennätverk som fångar in den koldioxid som bildas under jäsningsprocessen. Proteinerna stänger in koldioxiden till följd av att glutennätverket är elastiskt och starkt och det ger brödet volym och luftighet (Carlsson 2017; Enoksson 2011). Att tillsätta salt har två effekter, dels blir glutennätverket ännu mer elastiskt och starkt så att

mer luft kan kapslas in, dels gör salt att jäsningsen går långsammare vilket ger en jämnare jäsningsen och färg (Enoksson 2011).

De lägsta accepterade värden för vårvete är ett råproteininnehåll på 12 % av ts. Under det värdet nedklassas varan genom prisavdrag eller att det säljs som foder istället. För vårvete till kvarnvetestandard bör råproteininnehållet vara mellan 13-13,5 % av torrsustans (ts) (Lantmännen 2013). För höstvetet är det lägsta kravet ett råproteininnehåll på 10,5 % av ts vilket gör att majoriteten av det vete som går till brödvete är vårvete. Höstvetet används dock både till brödvete, kärnvetemjöl i butiken men även till matbröd och kakor där volymen inte är lika viktig (Ekologisk växtodling 2004). Gluten kan analyseras genom halten råprotein och genom våtglutentest. Våtgluteninnehållet för vete bör vara mellan 30-40 % av ts (Petersson, pers. medd.).

### ***Jästsvampar***

I mjöl finns det naturligt förekommande jästsvampar som snabbt förökar sig vid rätt temperatur, 20-40 °C, men som dör vid temperaturer över 60 °C vid gräddningen. När dessa encelliga jästsvampar förökar sig använder de energin från enkla sockerarter. Under syrefattiga förhållanden, som det är i en deg, blir restprodukterna dels koldioxid som stängs in av glutennätverket, dels alkohol som dunstar bort under bakningen och gräddningen (Enoksson 2011).

Vid total överjäsningsen har för mycket av stärkelsen brutits ner till enkla sockerarter så att det finns för lite stärkelse kvar. Då finns det ingenting som kan hålla kvar vattnet och degen blir lös inuti och inkråmet i det färdiga brödet blir degigt trots att brödet är färdiggräddat vid 98 °C. Överjäsningsen sker när det färdigjästa degämnet först jäst upp men sedan minskar i volym igen, t.ex. sjunker ihop. Detta kan motverkas genom att korta ner jästiden, använda större andel surdeg och fastare deg eller genom att kalljäsa så att jäsningsprocessen bromsas till följd av lägre temperatur. Jäsningsen sker då långsammare, då det är under jäsningsen som stärkelsen bryts ned (Lanner, pers. medd.).

### ***Stärkelse***

Stärkelse är långa molekyler sammansatta av glukos (druvsocker). Det finns två typer av stärkelse, amylos med raka glukoskedjor och amylopektin med grenade kedjor. Stärkelsen bryts under jäsningsen ner av enzymet  $\alpha$ -amylas till enkla sockerarter. Under gräddningen koagulerar glutennätverket och då avges det vatten som tidigare tagits upp av proteinmolekylerna. Detta vatten tas nu istället upp av stärkelsemolekylerna, framför allt av amylopektinet och stärkelsen blir klistrig. På detta sätt får brödet ett saftigt inkråm och ju mer vatten som tas upp desto längre blir hållbarheten. Under lagring av bröd återkristalliserar stärkelsen och vatten som har hållits fast i inkråmet frigörs och brödet blir torrare och torrare ju längre tid det lagras (Enoksson 2011).

### ***Från surdegstart till surdegbakning***

För att göra en surdegstart, som sedan kan användas vid surdegbakning, blandas mjöl och vatten. Under blandningen aktiveras mikroorganismerna i mjölet i form av mjölksyrabakterier och naturligt förekommande jästsvampar. Det finns två typer av mjölksyrabakterier, de

homofermentativa som bara bildar mjölksyra och de heterofermentativa som bildar både mjölksyra och ättiksyra. Mjölksyra ger brödet en mildare smak än ättiksyra. Vid temperaturer under 25 °C gynnas de heterofermentativa mjölksyrabakterierna och det bildas mer ättiksyra. Vid temperaturer över 30 °C gynnas de homofermentativa mjölksyrabakterierna och det bildas mer mjölksyra. Båda dessa syror sänker pH vilket gör att andra bakterier inte kommer att trivas och förhindrar att mögel utvecklas. Det lägre pH-värdet som bildas skapar även hälsosamma effekter hos människan eftersom lägre pH gör att det tar längre tid att spjälka stärkelsen under matsmältningen, vilket i sin tur gör att blodsockerkurvan hålls jämnare. Förutom bra hälsoeffekter av surdegsbröd är de smakrika, goda, saftiga, mättande och nyttiga (Enoksson 2011).

# Material och metod

## Erfarenheter från odling och användning av lantvetesorter i praktiken – en intervjuundersökning

Intervjuer har utförts med tre lantbrukare, två bagare och två kvarnar för att ge en bild av hur tankarna går kring användandet av lantvetesorter, främst i Jämtlands län. Efterfrågas mer lantvetesorter? Finns det en marknad för lantvetesorter i Jämtland? Vad finns det för erfarenheter i Jämtland? Är lantvetesorterna tillräckligt etablerade i Jämtland för att besvara dessa frågor? Det frågeformulär som har använts framgår av bilaga 2. Alla intervjuer har genomförts via telefon förutom intervjun med lantbrukaren Per Leijon och bagaren Lisbeth Lagerfelt där vi träffades och Tina Goldmann vid Ångsta Kvarn som svarade via mail. Efter samtalet gjordes en sammanställning som skickades till respektive deltagare. Detta för att ge de intervjuade möjlighet att kommentera om något missuppfattats eller om andra ändringar borde göras. Först efter ett godkännande publicerades materialet i rapporten.

## Odlingsförsök i Ås

Ett ekologiskt sortförsök (figur 4), anlades i Ås på mark som inte har besprutats eller mineralgödslats. Anvisningar om hur försöket skulle skötas lämnades i PM till försöksstationen i Ås, Torsta AB (bilaga 3).



**Figur 4.** Sortförsöket i Ås 21 augusti 2017.

### ***Jordbearbetning och gödsling***

Skiftet höstplöjdes och förfrukten var korn. På våren gödslades marken med flytgödsel från nöt den 5 maj med 30 ton flytgödsel/ha. Riktvärdet för stallgödsel till vårvete ligger på mellan 25-30 ton flytgödsel/ha (Jordbruksverket 2017f). Övergödsling med kväve undveks då det kan försena mognaden och försvåra tröskningen. Stallgödseln analyserades för att få en uppfattning om tillförd näring och enligt gödselanalyserna tillfördes 57 kg totalkväve/ha (varav 33 kg ammoniumkväve), 9,6 kg fosfor/ha och 72 kg kalium/ha (tabell 5).

***Tabell 5. Analys av flytgödselprov 2017-05-05 (Eurofins, bilaga 4)***

Stallgödsel, nöt Torsta	Halt (kg/ton)	Totalgiva vid 30 ton (kg)
Torrsubstans	69	2 070
Totalkväve	1,9	57
Ammoniumkväve	1,1	33
Fosfor	0,32	9,6
Kalium	2,4	72
Magnesium	0,30	9,0
Natrium	0,37	11
Svavel	0,23	6,9

Marken harvades direkt efter gödselspridningen för att minska kväveläckage i form av ammoniakavgång. Nedmyllning av gödsel ska ske inom minst fyra timmar efter spridning (Jordbruksverket 2017f). Harvningen gör även gödseln mer lättillgänglig för mikroorganismer och markdjur. Dessa bryter ner/mineraliserar det organiska materialet och frigör näringsämnen som då blir tillgängliga för växterna att ta upp via vattenfasen (Dahlin et al. 2011).

Jordprover från platsen togs för att kunna bestämma näringsstatus och pH. Utifrån analyserna (tabell 6) är pH 2017 uppmätt till 6,9 på odlingsplatsen och detta värde stämmer bra överens med gödslings- och kalkningsrekommendationer som Jordbruksverket tagit fram (Jordbruksverket 2017f). Där beskrivs det att en lättlera med en mullhalt på 6,6 bör ha ett pH på 6,0. Riktgivor för tillförsel av fosfor och kalium till vårsäd enligt Jordbruksverket för fältet är 0 kg för fosfor (klass V) och 10 kg/ha kalium (klass III).



**Tabell 6.** Markanalyser från 1995 och 2017 (Eurofins, bilaga 4). Jordart på skiftet är mullrik sandig moränlättna (MrMäLLsandig). Samtliga värden redovisas som mg/100g utom Cu-HCl som redovisar som µg/kg

Prov	1995	2017
Mullhalt	6,6	-
pH	7,2	6,9
P-AL	22,9	18
K-AL	8,7	12
P-klass	V	V
K-klass	III	III
Mg-AL	6,3	6,1
Ca-AL	570	380
K-HCl	165	500
Cu-HCl	22	26

### Val av sorter

De sorter som ingick i försöket har valts ut genom ett samarbete med Hans Larsson, ordförande för föreningen Allkorn. Sorterna har främst valts för att de antas ha bäst förutsättningar att odlas i Jämtland till tröskmognad om de yttre omständigheterna är gynnsamma. Totalt köptes det från början in sju sorter, Ölands Lantvete, Dala lantvete, Anniina (finsk marknadssort) och Dacke (svensk marknadssort) samt tre norska vetesorter, Ås, Fram och Børsum (tabell 7). Sedan gjordes ett grobarhetstest, där 25 kärnor av varje sort fick gro på blött hushållspapper varefter antalet grodda kärnor räknades. Sorten Børsum uppnådde inte 80 % grobarhet och togs därför bort. Anledningen till att grobarheten var låg kan bero på sjukt utsäde.

**Tabell 7.** Grobarhet, tusenkornvikt (tkv) och beräknad utsädesmängd för de provade sorterna

Sort	Typ	Grobarhet (%)	Tusenkorvikt (g)	Utsädesmängd <sup>1</sup> (kg/ha)
Anniina	Marknadssort (ren linje)	92	42	228
Dacke	Marknadssort (ren linje)	97	39	201
Ölands lantvete	Lantvetesort (population)	88	33	188
Dala lantvete	Lantvetesort (population)	92	34	185
Ås (norsk)	Linjeval i en lantsort	92	28	152
Fram (norsk)	Tidig förädling	80	33	206
Børsum (norsk)	Utgick <sup>2</sup>	56	Utgick	Utgick

<sup>1</sup>) Utsädesmängd (kg/ha) har beräknats så att antalet grobara kärnor/m<sup>2</sup> skulle vara 500 (Lantmännen 2014).

<sup>2</sup>) Utgick pga. av låg grobarhet.

### Sortförsök

Bruttorutorna i sortförsöket var 15 m<sup>2</sup> med en nettoruta på 10,5 m<sup>2</sup>. De sex sorterna såddes ut den 9 maj som ett randomiserat blockförsök med 4 upprepningar. Block var slumpfaktor och sort fixfaktor. Utöver de 24 försöksrutorna såddes även 12 mognadsrutor, två av varje sort, där provtagningar som krävde ingrepp i försöket kunde utföras utan att det påverkade det

slutgiltiga resultatet av bland annat avkastningen. Detta gjorde det möjligt att avlägsna plantor och ax, studera bestockning, mjölmognad, degmognad och gulmognad där prover krävde att kärnan skulle pressas ut. Runt om försöksrutorna och mognadsrutorna såddes en blandning av kornet Kannas och vetesorten Dacke. Skyddsrutorna mellan försöksrutorna och mognadsrutorna såddes med vårvetet Børsum. Bevuxen mark runt försöket, skyddsrutor mellan blocken och mellan försöksrutorna och mognadsrutorna är till för att ta bort kanteffekterna och minska ogrästrycket. Syftet är att efterlikna hur grödan skulle växa om sorten såtts ut på en hel åker.

Extrafält av vårvetesorterna Dacke och Anniina såddes ut. Sådd för Dacke var den 6 maj med en utsädesmängd på 205 kg/ha och för Anniina den 11 maj med en utsädesmängd på 190 kg/ha. Syftet med denna sådd var för att få mer mjöl för provbakningar. Dessa fält kunde inte skördas pga. av dåliga väderförhållanden.

### ***Graderingar under växtsäsongen***

#### ***Efter sådd***

Tiden för uppkomst noterades till den 22 maj (12 dagar efter sådd) och planttäthet noterades den 27 maj (5 dagar efter uppkomst).

#### ***Utvecklingsstadium***

Plantornas utvecklingsstadium har graderats kontinuerligt under hela växtsäsongen med hjälp av en DC-skala (Zadoks, Chang & Konzak 1974) (bilaga 1). För att försöksrutan ska anses ha uppnått ett nytt stadium ska minst hälften av plantorna ha uppnått samma stadium. Alla graderingar och observationer har utförts rutvis. Graderingarna är gjorda på plantor inne i rutan för att undvika kanteffekter. Bedömningarna är gjorda mitt på dagen vid samma tid, mellan kl. 12-13. Från och med den 7 augusti bestämdes fenologiskt utvecklingsstadium med hjälp av klämprover utförda i de 12 mognadsrutorna i stället för i de 24 försöksrutorna.

#### ***Ogräs, skadegörare och sjukdomar***

Ogräsförekomst och skador från insekter och svampangrepp från bladfläcksjuka och sköldfläcksjuka har graderats okulärt under hela växtsäsongen.

#### ***Halmlängd, axlängd och antal kärnor***

Halmlängd och axlängd har mätts med tumstock på ett representativt strå per ruta den 27 augusti och den 17 oktober i alla 24 rutorna. Mätningar gjordes från markytan till flaggbladets bladbas, under ax och över ax på plantor som liknar minst hälften av plantorna i rutan. Utifrån dessa mätningar har även axets längd tagit fram.

Halmen vägdes separat vid skörd den 24 oktober för varje försöksruta. Efter vägning togs halmprover för att beräkna ts-halten.

Antal småax/planta och antal kärnor/ax har utförts i alla 12 mognadsrutorna den 27 augusti och den 17 oktober.

### ***Liggsäd***

Liggsäd noterades den 15, 21 och 27 augusti och den 17 oktober i alla 24 försöksrutor genom att okulärt observera andelen plantor som lutar mer än 45° i varje ruta, 0, 5, 25, 50, 75 och 100 %.

### ***Mognadsbestämning***

För mognadsbestämning togs axprover på ca 100 g färskvikt i de två mognadsrutorna. Axproverna togs utspritt i rutan för att ge ett representativt urval. Borsten på axen klipptes bort men agnarna lämnades. Proverna vägdes innan torkning och efter torkning i 105 °C i 24 timmar i torkskåp för att beräkna ts. Utifrån ts-halten kan vattenhalten beräknas för respektive sort. Vid provtagningarna för mognadsbestämning undveks ytfukt då detta kunnat påverka resultatet. Detta gjorde att det inte gick att ta prover varje vecka pga. nederbörd.

### ***Innan skörd***

Innan skörd graderades stråstyrka, grönskott, drösning och axbrytning genom att okulärt observera samtliga 24 försöksrutor. Stråstyrka bedömdes utifrån hur många strån som var brutna och axbrytning utifrån hur många strån som var brutna under axet. Drösning graderades genom att observera mängden kärnor på marken.

### ***Skörd, torkning samt uttagning av prover för analys***

Optimal vattenhalt för tröskning sattes till 18 %. Målet var att tröska försöket när det var torrt, helst mitt på dagen för att eventuell ytfukt då haft chansen att avdunsta. Vädret under försökssäsongen hade en förödande påverkan på försöket så målet att tröska vid 18 % vattenhalt gick inte att uppnå. Tröskning skedde dock mitt på dagen och vid torr väderlek. Efter tröskning lämnades mognadsrutorna kvar för vidare observation och provtagning.

Varje ruta tröskades med en parcelltröska och lades i en säck som märktes med rutnummer (figur 5). Förväntad skörd var ca 3 kg/ruta (ca 3 ton/ha) och totalt ca 12 kg/sort. Den avklippta liggande halmen samlades in rutvis med en vallskördemaskin. Ett ts-prov av halmen togs ut och vägdes innan och efter torkning i 105 °C i 24 timmar. Den skördade spannmålen torkades ner till ca 13-14 % vattenhalt i kärnorna och torktemperaturen fick inte överstiga 30 °C för att proteinet inte skulle förstöras innan vidare analyser. Vanligen vid normala vattenhalter placeras säckarna i en kalluftstork. Där ska säckarna skakas och vändas försiktigt minst en gång om dagen för att cirkulera de kärnor som är närmast luften.

En kortare torkningsprocess kan minimera svamp och toxinutveckling. Kontroll av vattenhalten i spannmålssäckarna gjordes kontinuerligt genom mätningar av varje säck med hjälp av en digital vattenhaltsmätare (Farmpoint). Tiden det tog för respektive säck att nå en vattenhalt av 13-14 % noterades. Antal torkdygn påverkades delvis av att sorterna torkades med en säck per ruta. Detta gjorde att de sorter som avkastade mer, hade fler kärnor i varje säck vilket fördröjde torkningen. Antal torkdygn blir därför lite missvisande då alla sorter inte hade samma förutsättningar.



**Figur 5.** Skörd av sortförsöket i Ås den 24 oktober. A: Parcelltröska. B: Uppsamling av kärnor.

Efter torkning rensades spannmålen med ett enkelt såll med rektangulära öppningar 5x8 mm. Därefter vägdes säckarna och ett ts-prov på ca 200 g togs ut från varje säck, torkades vid 105 °C i 40 timmar och vägdes för bestämning av ts-halten.

Därefter togs 1 liter/sort från säckarna med samma sort ut för att blandas ihop till totalt 4 liter/sort. Från detta togs 800-1000 g ut och skickades vidare för analys av råproteinhalt, falltal, mögelsvampar, toxin, aska och glutenhalt (se avsnitt "Kvalitetsanalyser" nedan).

Från det resterande provet mättes sedan tusenkornvikt, medelkärnvikt och rymdvikt/hektolitervikt. Tusenkornvikten beräknades genom att 100 kärnor vägdes. Detta upprepades två gånger. Medelvärdet multiplicerat med 10 för att få tusenkornvikten för varje sort. Rymdvikt/hektolitervikt utfördes med cylinder som finns på Torsta AB.

Den totala skördeavkastningen per hektar beräknades utifrån följande ekvationer:

$$\frac{kg\ ts/ruta}{10,5\ m^2} * 10\ 000 = kg\ ts/ha$$

$$\frac{kg\ ts/ha}{0,86} = kg/ha\ (14\ \% \text{ vattenhalt})$$

### **Statistik och redovisning av beräkningar**

Ett fullständigt randomiserat blockförsök med fyra block har utförts. Utifrån de fyra upprepningarna för respektive sort har standardavvikelse beräknats och presenterats under resultat. Variansanalys (Anova) har utförts i Microsoft Excel, utan att ta hänsyn till den randomiserade faktorn, på kärn- och halmavkastningen samt skördeindex för att bedöma om det är statistiskt signifikanta skillnader mellan sorterna. Statistiska analyser har genomförts vid signifikansnivå 95 % ( $p < 0,05$ ). Resultaten för kärna kg ts/ha och skördeindex uppvisade signifikanta skillnader mellan sorterna. Därför gjordes inbördes post-hoc (eftertest) av typen Tukey's HSD test med hjälp av Microsoft Excel för att se mellan vilka sorter det fanns signifikanta skillnader. Vid variansanalys av halmskörd upptäcktes inga signifikanta skillnader och därför gjordes inga inbördes Tukey test.

Vid gradering av strålängd mättes endast ett strå per ruta som ansågs vara representativt. Detta gör att variationen blev stor beroende på vilket strå som valdes. Även om fyra upprepningar finns tillgängliga för strålängd så gjordes inga statistiska beräkningar då data inte ansågs pålitlig nog. Strålängd redovisas istället med ett medelvärde och max och min-värde.

Vid gradering av liggsäd, drösning, axbrytning, stråbrytning och grönskott har enklare observationer använts i samtliga rutor. Dessa observationer har inte gett upphov till kvantitativa data.

Vid observation av kärnor/småax, småax/ax, kärnor/ax, vattenhalt har för få upprepningar utförts då detta bara kunde göras i mognadsrutorna för att inte påverka skörderesultatet. Därför kan inte signifikanta skillnader beräknas. Dessa redovisas därför med ett medelvärde mellan två rutor.

Tusenkorntvikt och rymdsvikt utfördes efter att de fyra upprepningarna slagits ihop. Därför kunde inga statistiska beräkningar på variation mellan sorterna utföras.

## **Kvalitetsanalyser**

Kvalitetsanalyser gjordes hos Eurofins i Kristianstad.

Aska analyserades med metoden 2009/152/EU mod. Provet förbränns vid hög temperatur och den resterande askan vägs (Laboratorieanalys 2010).

Falltal utfördes enligt ICC 107/1. Falltal mäts i antal sekunder, där en fallstav ska sjunka till botten av ett provrör. I provröret blandas först mjöl och vatten i 60 sekunder. Därefter sänks röret ner i ett kokande vattenbad och fallstaven sjunker till botten. Antal sekunder för falltalsberäkningen inkluderar de första 60 sekunderna av omrörning, så det lägsta falltal ett mjöl kan ha är 60 sekunder (Carlsson 2017).

Mögelsvamp analyserades med metoden NMKL 98.4.ed.2005. där man kvantitativt kan bestämma halterna av mögel-och jästsvampar i inskickad vara. Metoden använder bland annat utspädningstekniker (NMKL u.å.).

DON utfördes med ELISA där ett antiserum används, användandet av denna metod ger dock analysresultat med 10 % överestimation (Elisa technologies 2017). ZEA utfördes inte då Eurofins ansåg att halterna skulle vara så låga att de inte gav något utslag.

Råproteinhalten mättes med near infrared transmittance (NIT). Provet placeras i en behållare med genomskinliga väggar. Provet genomlyses och ljuset mäts med en kisel-fotodiod på behållarens baksida. Genom att studera transmittansen kan ett värde på råprotein erhållas (Institutet för jordbruks-och miljöteknik 2007). I råprotein ingår flera kväveföreningar, inte bara aminosyror som ingår i protein, utan även peptider, fosfolipider, aminer med flera. Då fler kväveföreningar ingår i analysresultatet kallas det för råprotein och inte protein som bara innefattar aminosyror (Laboratorieanalyser 2010).

Våtgluten utfördes enligt ICC 155, där gluten separerades från mald vara genom centrifugering som tvingar våtgluten genom ett såll. Om gluten är vek kommer inget att fastna i sållet (ICC 2017).

## Bakningsförsök

Efter skörd, rensning och torkning av spannmålen på Torsta gjordes ytterligare handrensning av provsorterna på Eldrimner, nationellt resurscentrum för småskaligt mathantverk. Handrensning utfördes genom att provet hälldes i en bunke där skräp rensades bort. Efter rensning togs ett delprov på 2,5 kg ut för malning med en liten stenkvarn (Osttirolen Getreidemuehlen, modell A 130) (figur 6). Kärnorna maldes till 100 % utmalningsgrad till finmalet fullkornsmjöl. Det kändes sandigt eftersom det blev mycket kli i förhållande till kärninnehållet pga. små kärnor. Sorterna Annina och Dacke rensades och maldes sist eftersom de innehöll något mer stinksot än de andra.

Bakning utfördes tillsammans med Magnus Lanner, branschansvarig för bageri vid Eldrimner.



**Figur 6.** A: Kvarn (Osttiroler Getreidemuehlen, modell A 130). B: Mjöl och kärnor. Sorterna är uppifrån: Fram, Ås, Ölands lantvete, Dala lantvete, Dacke och Anniina.

### **Bakning av testbröd**

Surdeg i de båda recepten bestod av 200 g Warbo bagerivetmjöl med 12 % råprotein (falltal redovisas inte på förpackningen) och 200 g vatten.

För att avgöra om recepten var lämpliga gjordes testbröd med två olika recept (tabell 8) av sorterna Ås och Ölands lantvete. Ås gjordes med en inblandning av hälften bagerivetmjöl och hälften provsort medan Öland gjordes enbart på provsorten (figur 7). Valet att tillsätta Warbo bagerivetmjöl gjordes för att ge positiva bakegenskaper utan att påverka den smak som provsorterna ger.

**Tabell 8.** Ingredienser för provbakning av Ölands lantvete och Ås

Ingredienser	Ölands lantvete (enbart provsort) (g)	Ås (mjölblandning) (g)
Provsort	750	375
Warbo bagerivetmjöl	-	375
Surdeg	150	150
Vatten 30 °C	500	500
Salt	15	15
Jäst	-	-



Degblandningen utfördes på så kort tid som möjligt eftersom provsorterna var proteinsvaga. Först utfördes degblandningen under tre minuter men ökades med 30 sekunder för att få till glutenbildningen då klidelar var i vägen för glutenbildningen (Lanner, pers. medd.).

Efter degblandningen fick de båda testbröden kalljäsa i korg över natten i kyl vid 3 °C. Av provsorten Ås formades två bröd, ett osnittat ovalt bröd och ett runt bröd som snittades på ytan för att bedöma jäskraften i bröden. Om snittet i brödet vidgas under gräddningen finns mer jäskraft i bröden och i så fall skulle det ovala brödet spricka så att gas skulle kunna ta sig ut (Lanner, pers. medd.). Av provsorten Ölands lantvete gjordes ett bröd som bakades i en form.

Bröden bakades i ugnen vid 270 °C i 10 minuter, med 3 sekunders ånga (ångan gör att ytan blir elastisk och gör att brödet kan jäsa under gräddning utan att ytan spricker). Sedan sänktes temperaturen till 230 °C i 20 minuter.

Provbakningen visade att bröden inte behövde snittas då gas kunde gå ut genom de redan befintliga sprickorna och att recepten skulle modifieras (tabell 9). Recept 1 (enbart provsort) modifierades efter probbakningen så att mängden surdeg ökades från 150 g till 400 g.



**Figur 7.** A: Provbröd bakat på Ölands lantvete. B: Provbröd bakat på sorten Ås och bagerivetemjöl, snittat på ytan samt osnittat.



**Tabell 9. Ingredienser för recept 1 och 2**

Ingredienser	Recept 1 (enbart provsort)	Recept 2 (mjölblandning) (g)
Provsort	800	500
Warbo bagerivetemjöl	-	300
Surdeg	400	400
Vatten 30 °C	500	500
Salt	20	20
Jäst	-	10

***Bakning med recept 1 (enbart provsort) 16 november 2017***

Då bröd med recept 1 bakades samma dag som smakpanelen bedömde bröden tillsattes ingen jäst och jästiden förkortades för att förhindra fullständig nedbrytning av stärkelsen. Om stärkelsen bryts ner blir inkråmet kladdigt och man kan få en degrand. Degblandning (knådning) gjordes i 3,5 minuter med låg bearbetning i degblandare. Sedan heljäste degen minst en timme i rumstemperatur (16 °C) innan bröd formades och placerades i form. Under formningen bearbetades degen minimalt så denna knådning är försumbar. Därefter fick brödet jäsa minst en timme till i rumstemperatur (16 °C) innan gräddning. Brödet gräddades vid 250 °C i 10 minuter, med 3 sekunders ånga, därefter sänktes temperaturen till 230 °C i 40 minuter och spjället öppnades för att skapa en torr miljö under resten av gräddningen. Detta gjordes för att förhindra vidare formutveckling som skulle kunna ge upphov till toppig och taggig yta som försvårar skärning av brödet. Gräddningen avslutades när temperaturen i kärnan visade 98 °C (Lanner, pers. medd.).

För detta bröd var en volymökning med 1,5 gång önskvärd och bakningstekniken kan jämföras med den för rågbröd. Bröd gjorda på recept 1 gjordes i form för att ge mer stöd åt bröden då provsorterna innehöll mindre gluten än vad man vanligen vill ha vid bakning. Saltmängden var 20 g salt/kg mjöl som är en standardmängd som används i de flesta matbröd för att ge en god smak (Lanner, pers. medd.).

Efter gräddning av alla bröden fick de stå minst en timme innan smakpanelen utförde sin bedömning.

***Bakning med recept 2 (blandning av Warbo bagerivetemjöl och provsort) 15 november 2017***

Degblandning (knådning) gjordes i 3,5 minuter vid låg bearbetning i degblandare. Därefter fick degen heljäsa minst en timme i rumstemperatur (16 °C) innan bröden formades. Degblandningen gav fasta degar av alla sorter utom Ås och Fram som gav kladdiga degar. Formningen var smidig av alla sorter utom Ås och Fram som var slapp. Under formningen knådades degen minimalt så denna bearbetning är försumbar. Efter formningen fick bröden jäsa i ytterligare minst en timme i korg vid rumstemperatur (16 °C). Efter en timmes liggtid och jäsnings i formar var alla bröd väljästa. Sedan fick bröden kalljäsa över natten i kylan (3 °C). Dagen efter, den 16 november 2017, gräddades bröden vid 270 °C i 10 minuter, med 3

sekunders ånga innan temperaturen sänktes till 230 °C i 20 minuter tills kärnan visade 98 °C (Lanner, pers. medd.).

Önskvärd volymökning för dessa bröd sattes till dubbel storlek eftersom provmjölet hade kompletterats med siktat Warbo bagerivetemjöl. Jäst tillsätts för att styra jäsningsen så att degen skulle bli mer stabil samt för att lyfta den då ett lågt proteininnehåll kan göra att degen blir ”tung” att lyfta. Jäst förbättrar även jäsningsen och ökar andelen porer som utvecklas vilket ger ett luftigare bröd. Varför jäst endast tillsattes i recept 2 är pga. inblandningen av bagerivetemjöl som borde göra glutennätverket starkare för detta bröd. Jästen i detta recept i kombination med tillsättandet av bagerivetemjöl skulle därför kunna ge upphov till bröd med fler och större porer och en luftighet som inte skulle kunna uppnås med endast provsorten (Lanner, pers. medd.). Saltmängden var 20 g salt/kg mjöl. Kalljäsning i kyl på 3 °C över natten gjordes för att bagerivetemjöl innehåller mer stärkelse, så risken för överjäsning minskar jämfört med recept 1 (Lanner, pers. medd.).

Efter kalljäsningen över natten i kyl på 3 °C var alla bröd något överjästa. Detta kunde konstateras genom att bröden var ihopsjunkna, Anniina var mest ihopsjunken och var dessutom fuktigare på ytan. Det gjorde att inga bröd snittades då det bedömdes att ingen jäskraft fanns kvar. Under gräddningen lyftes dock bröden från ugnsbotten vilket tyder på att jäskraft fanns, dock inte så mycket att bröden sprack (Lanner, pers. medd.).

Efter gräddning av alla bröden fick de stå minst en timme innan smakpanelen utförde sin bedömning.

### ***Våtglutentest***

Våtglutentest utfördes på försöksdegarna av de rena sorterna där 200 g av vardera sorten formades till en boll som sköljdes under vatten och på så sätt tvättades stärkelsen bort (liknade en vit vätska). Denna mätning, som sker genom att tvätta degämnena, ger endast en fingervisning om mängden våtgluten i fullkornsmjöl, då gluten även kan följa med de större klipartiklarna genom tvättningen. Efter tvättningen vägdes degämnena och våtglutenhalten (%) beräknades genom att dividera den tvättade mängden med utgångsmängden på 200 g. För att undersöka glutenets stabilitet formades degämnena till en rund boll. Om den runda formen behölls efter 1-2 timmar var glutenet stabilt. Om det har flutit ut var det instabilt (Brödlabbet 2016).

## **Smakpanel**

Provbakningens 12 bröd bedömdes av en smakpanel som bestod av 10 personer från olika professioner som svarade på frågorna i ett frågeformulär (bilaga 5) (Brödlabbet 2016). Med hjälp av formuläret bedömdes doft, smak, utseende och konsistens. Formuläret besvarades anonymt och enskilt och samlades sedan in. Utsatt tid var 1-1,5 timmar. En sammanfattande bedömning av de olika bröden framgår av tabell 17 i resultatdelen.

# Resultat

## Erfarenheter från odling och användning av lantvetesorter i praktiken – en intervjuundersökning.

### *Odlare*

#### ***Per Leijon, Ope. Jämtland, 20 oktober 2017***

Per Leijon driver Ope Lantbruk där han har runt 50 Herefordkor och 150 kalkoner. Han odlar marken ekologisk och har ca 70 ha vall och 10-15 ha spannmål. Han började odla vårvete 1999 och förutom de korn-och vårvetesorter han odlar i år har han odlat rågvete och vårvetesorten Dacke. Det här året odlade han korn samt vårvetesorterna Anniina och Dala lantvete som han odlat i tre år. Dala lantvete odlas på de kvävefattigare jordarna där han undviker att gödsla och sår glesare för att motverka liggsäd. Liggsäd är det största problemet med Dala lantvete då den lägger sig i svackor där jorden har mer näring. Vårvetesorten Anniina däremot väljer han att så på näringsrika jordar. Att se skillnader mellan dessa sorter i konkurrensförmåga har varit svårt då insådd försvårar observationer. Anniina avkastar mer än Dala lantvete. En liten del av spannmålen mals för eget bruk vid Teve Kvarn men det mesta går till foder. Det viktiga med vårvete är att få igång vårbruket tidigt. Vid slutet av växtsäsongen används en digital vattenhaltsmätare för att kunna tröska vid rätt vattenhalt, ca 20 % vattenhalt. Efter tröskning torkas spannmålen i den egna kallluftstorken för att få ner vattenhalten till 13-14%. I framtiden tror han på en ökad odling av lantvetesorter i Jämtland och i de södra delarna av Sverige.

Arealfördelning:

Vall 70 ha

Spannmål 10-15 ha:

Anniina, 3 ha till kärna till kalkoner, utsäde och halm

Dala lantvete, 3 ha till kärna till kalkoner, utsäde och halm

Korn, 6-7 ha kärna, grönfoder och halm

Nakenkorn, 1 ha kärna och halm

Midsommarråg, 1,5 ha nytt för i år, kärna och halm

#### ***Johan Swärd, Brandbu. Norge, 9 november 2017***

Johan Swärd bor på sin gård ca 10 mil norr om Oslo i Norge. Jordarten är morän och berggrunden är lerskiffer och pH ligger mellan 5-6. Han odlar mest spannmål men även potatis och grönsaker, mest till eget bruk och lite till försäljning. Utöver detta har han även vall som en del av växtföljden. Han började odla 1990 och har haft ekologisk produktion sedan 1992 och kultursorter sedan 2000. Sedan 2005 odlar han inga marknadssorter. Av spannmålen odlar han 15-25 olika sorter/arter men har drivit upp ca 80 sorter/arter. Viktigast för matmjöl är enkorn, en vårvariant av emmer, vit spelt från Gotland och Ölandsspelt. De viktigaste vetesorterna han har är Dala lantvete samt Fram och Børsum som är tidiga norska förädlingar. Av havre odlar han Orion som är svart och han förädlar även upp en norsk sort

som kallas Black Norway som kommer från en kanadensisk genbank. Av korn odlar han sorten Domen som lämpar sig väl till öltillverkning. Utöver detta har han även Svedjeråg. Johan har en egen kvarn som han byggde då han helt övergick till att odla kultursorter.

Han gödslar inte aktivt den mark där han odlar kultursorter och han tänker inte så mycket på förfrukten utan mer på att mylla ner organiskt material för att bilda humus till mikroorganismerna i marken. När han odlade både kultursorter och marknadssorter fick han bättre skördar med kultursorterna och märkte dessutom att kultursorterna hade bättre konkurrensförmåga mot ogräs.

Han tröskar helst inte över 30 % vattenhalt. Detta år tröskade han spelt vid 25 %, emmer vid 20 % och havre vid 13 %. Avkastningen varierar mellan 2-4 ton/ha. Han säljer kraftfoder till en annan biodynamisk gård och mjölet säljer han till privatpersoner och några institutioner som har egen bakning. Innan försäljning har han vissa år analyserat vetet men numera provbakar han själv för att kunna meddela kunden om vilka egenskaper mjölet har.

Johan odlar många sorter för att han tycker det är intressant att driva upp nya linjer och lantsorter. Detta börjar med att han får lite frön från en genbank, någon institution eller privatperson. Sedan sår han och tar utsäde till nästkommande år osv. Efter 5-6 år har han en större utsädesmängd som han kan ge bort eller sälja för att på så sätt hjälpa till att sprida nya linjer och lantsorter vidare till andra lantbrukare. Han driver Norsk bruksgenbank för att behålla och underhålla artmångfalden i Norge och till detta projekt kan han få pengar från Genresurscenter.

Han ser en klar ökning av antalet odlare av kulturspannmål och lantvetesorter, bland annat på Gotland och i Västergötland i Sverige och i Trøndelag i Norge. Detta är bra för framtiden då man både kan presentera kulturhistoria och sälja produkter med bra näringsinnehåll och god smak på samma gång.

Arealfördelning:

Potatis 0,5 ha

Spelt 2.3 ha

Emmer 1,5-2 ha

Enkorn 0,5 ha

Vårvete 2-3 ha

### ***Erik Milton, Norderön. Jämtland, 9 november 2017***

Erik Milton bedriver sin verksamhet på Norderön, en ö utan fast landförbindelse i Storsjön i Jämtland. Han driver en Krav-certifierad växtodlingsgård på 100 ha med en femårig växtföljd där vall och olika spannmålslag ingår. Han har 3-4 ha vårvete. Han odlar främst vårvetesorten Anniina men har vid något tillfälle även odlat Stava (som är en höstvetesort), höstråg och nakenhavre. Vete har han odlat sedan 2010 då han deltog i ett projekt för att odla lokal spannmål till bageriverksamhet i Jämtland. I det projektet visade det sig att Anniina gick bra och han har fortsatt att odla den ända sedan dess. Anniina är en kvävekrävande gröda, därför gödslar Erik både med stallgödsel och biofer och försöker utnyttja förfruktseffekten på ett bra sätt. För att kontrollera vattenhalten i slutet av växtsäsongen använder han två typer av

vattenhaltsmätare, dels en digital, dels en mätare med en värmelampa, där man väger ett malt prov innan och efter torkning. Den med värmelampa ger ett säkrare resultat. Efter skörd torkar han normalt ner vetet i tre omgångar. Han har tillgång till två varmluftstorkar varav en är en satstork (inte cirkulerande) och den andra en cirkulerande tork. Vetet odlas med mål att uppnå kvarnvetestandard då det i Jämtland inte finns en naturlig foderavsättning för vete. Han analyserar vetet för kvarnanalys hos Eurofins i Kristianstad och gör även en foderanalys. I kvarnanalysen ingår bland annat falltal, råproteinhalt, våtgluten och rymdvikt. En separat analys utförs också för att undersöka vilka bakterier som kan finnas och värden på dessa, då de inte får vara för höga för humankonsumtion. Kvarnvetet säljs i första hand till Ångsta Kvarn i Jämtland men även till privatpersoner med egna kvarnar. Framtiden för veteodling av lantvetesorter kan vara ljus tror Erik, då mervärdesprodukter är i blickfånget, men han tror att det kan ta tid då lantvetesorter ännu kan vara för främmande för gemene man. Men om fler produkter av detta slag efterfrågas så är det inte en omöjlighet.

Arealfördelning:

Totalt 100 ha varav 3-4 ha vete resten fördelas på annan spannmål och vall.

### ***Kvarn***

#### ***Teve Kvarn, Anna Larsson. Järvsö, Hälsingland, 8 november 2017***

Anna Larsson hos Teve Kvarn i Järvsö köper in spannmål av vete, havre, korn och råg från bönder som befinner sig inom en radie på ca 10 mil från kvarnen. Det är mest konventionellt odlad spannmål som odlas i trakten så kvarnen köper in det som erbjuds, vikten ligger på lokalodlat. Anna Larsson är tveksam till att öka andelen ekologisk spannmål då det skulle kräva en omställning av kvarnen, eftersom det inte går att mala både konventionell och ekologisk spannmål på samma kvarn om en ekologisk märkning ska vara möjligt. Odlingen av ekologisk spannmål är förhållandevis liten jämfört med konventionell. En omställning av kvarnen skulle därför kunna medföra att spannmål skulle behöva köpas in från andra lantbrukare än de lokala. Teve Kvarn har därför valt att köpa in spannmål från lokalproducenter, där de istället vet hur lantbrukaren brukar sin mark. De köper in 60-100 ton/år som går till livsmedel men tar även emot mindre partier på upp till 100 kg av privatpersoner. De skickar alltid iväg prover av vete och råg för att få analysvärden på falltal, protein och rymdvikt, då detta är viktiga bakegenskaper. Falltalet ska minst vara 250 men kan vara upp mot 400 för vete. På korn görs inga analyser. Där tas skalet bort vilket minimerar risken för mögelutveckling. De säljer bagerivetemjöl till fyra lite större bagerier och mindre mängder till bakstugor i trakten kring Järvsö, den mest avlägsna befinner sig ca 15 mil bort.

#### ***Ångsta Kvarn, Tina Goldmann. Ångsta, Jämtland, 2 december 2017***

Ångsta Kvarn i Jämtlands län köper in spannmål lokalt från Fåker, Norderön och Optand men även från Södermanland. Spannmålsslagen de köper in är KRAV-certifierad och det kan vara spannmål av sorterna Anniina, Judit, Severin, Dacke och Triso. Om spannmålen analyseras är det odlarna som gör det innan kvarnen köper spannmålen. Hur lätt eller svårt det är att få tag på spannmål beror av vädret under odlingssäsongen.

Det finns ett ökat intresse från både odlarna och kvarnen att producera lokalt odlad spannmål och således mjöl då bagarna också har ett ökat intresse för detta.

## **Bagare**

### ***Bakgården, Kerstin Hylén. Revsund, Jämtland, 7 november 2017***

Kerstin Hylén på Bakgården har bakat på ekologiskt mjöl sedan 2009. Mjölet köps in från Saltå Kvarn (Järna, söder om Stockholm), Warbo Kvarn (Skördinge, Sörmland) och Ångsta Kvarn (Tandsbyn, Jämtland). Hon använder gärna lantvetesorter för att få ett smakrikare bröd. Bröden blir dessutom mer intressanta då de utvecklas lite olika varje gång hon bakar. Det beror på att mjölets egenskaper skiljer sig åt beroende på sort och den sortens egenskaper. Eftersom hon inte kan förlita sig på glutenhalt och falltal för varje mjölsort använder hon alla sina sinnen för att avgöra hur det slutliga brödet kan komma att bli. Hon ser gärna en ökning av lokal och ekologisk spannmålsodling i Jämtland. Dels för att hålla landskapet öppet men också för att bagare ska kunna baka mera på lokalt odlat mjöl, gärna av de gamla lantvetesorterna om det är möjligt. Långsiktigt tror hon att lantvetesorterna klarar sig bättre än marknadssorterna. Hon tror att de, efter en lång tids odling i detta klimat, bättre kan anpassa sig, och odlas ekologiskt.

### ***Frejas Bageri, Lisbeth Lagerfelt. Östersund, Jämtland, 15 november 2017***

Bageriet startade i Östersund år 2009 och de bakar med råg, emmer, lite korn och använder ibland hela kärnor av spelt i sina produkter. De använder sig av surdeg som jäsämne för den goda smakens skull och att det är näringsmässigt nyttigt, men ibland kan lite bagerijäst tillsättas för att ge mer höjd åt bröden. De bakar olika bröd för en bredare kundkrets och säljer både rågbröd och t.ex. Levain som är ett ljust bröd på valsmalet vete. Majoriteten av de bröd som de bakar är gjorda på stenmalet mjöl och fullkornsmjöl. De bakar alltid på ekologiskt mjöl som till stor del har köpts in från Ångsta kvarn (Tandsbyn, Jämtland). På senare tid har de dock Nord Mills i Malmö som leverantör. De planerar att utforma ett samarbete med Limabacka som befinner sig på västkusten. Nord Mills är en stor kvarn som köper in spannmål från många odlare medan Limabacka är mindre och har bättre kontakt med odlarna. När bageriet startade fanns det varken emmer eller enkorn att tillgå så en ökning av kultursorterna har skett. Det är svårt att få tag på lokalproducerat mjöl så ytterligare ökning av odling skulle uppskattas. Utbudet skulle bli större och förhoppningsvis skulle det på sikt kanske kunna gå att köpa in mjöl från lokalproducerade lantvetesorter.

## **Odlingsförsöket i Ås**

Sommaren i Jämtlands län 2017 var kallare än normalt. Trots att försöket såddes relativt tidigt, den 9 maj, blev det inte möjligt att skörda det förrän den 24 oktober. Vädret varierade en hel del. I tabell 10 kan skillnader i temperatur under växtsäsongen utläsas där medeltemperaturen i maj var 0,5 °C lägre än det normala och 8 frostdagar registrerades. Juni, juli och augusti hade också en medeltemperatur under det normala medan september och oktober var varmare än normalt. I oktober var det 5 frostdagar. Några frostdagar inföll innan skörd vilket hade en positiv inverkan på upptorkningen.

**Tabell 10.** Månadsstatistik av dygnsmedeltemperaturen 2017 från SMHI:s mätstation på Frösön i Jämtlands län

Månad	Månadsmedeltemperatur (°C)		Dygnsmedeltemperatur 2017 (°C)		Antal frost-dagar	Antal högsommar-dagar/isdagar
	2017	1961-1990	Högsta	Lägsta		
April	1,2	1,0	10,9	-8,0	22	1 (isdagar)
Maj	6,7	7,2	19,1	-4,3	8	0
Juni	11,2	11,8	22,1	0,5	0	0
Juli	12,7	13,4	22,1	5,2	0	0
Augusti	11,9	12,3	21,9	4,0	0	0
September	9,1	8,0	15,4	1,0	0	0
Oktober	4,1	3,8	12,6	-1,4	5	0 (isdagar)

*Frostdag:* dygn (från kl. 19 till kl. 19) då minimitemperaturen är under 0.0 °C.

*Isdag:* dygn (från kl. 19 till kl. 19) då maximitemperaturen är högst 0.0 °C.

*Högsommar dag:* dygn (från kl. 19 till kl. 19) då maximitemperaturen är minst 25.0 °C.

Källa: (SMHI 2017b).

Nederbörden var 14, 20 och 38 mm lägre än för normalåret för maj, juni och september månad (tabell 11). I juli och augusti regnade det mer än det normala, 20 respektive 10 mm. Även oktober var blötare än normalt. Trots fluktuationer i nederbörden under växtsäsongen regnade det totalt ca 40 mm mindre än det normala under perioden april till oktober. Antalet solskenstimmar var mindre än det normala under växtsäsongen från juni till oktober med undantaget för augusti där det var samma som det normala. Störst underskott av solskenstimmar var det i juli och september. Även globalinstrålningen låg under det normala i alla månader, speciellt i juli månad.

Mätstationen ligger ca 10 km från försöksfältet varför lokala avvikelser för framför allt nederbörd kan ha förekommit.

**Tabell 11.** Månadsstatistik 2017 av nederbörd, solskenstid och globalstrålning från SMHI:s mätstation på Frösön i Jämtlands län

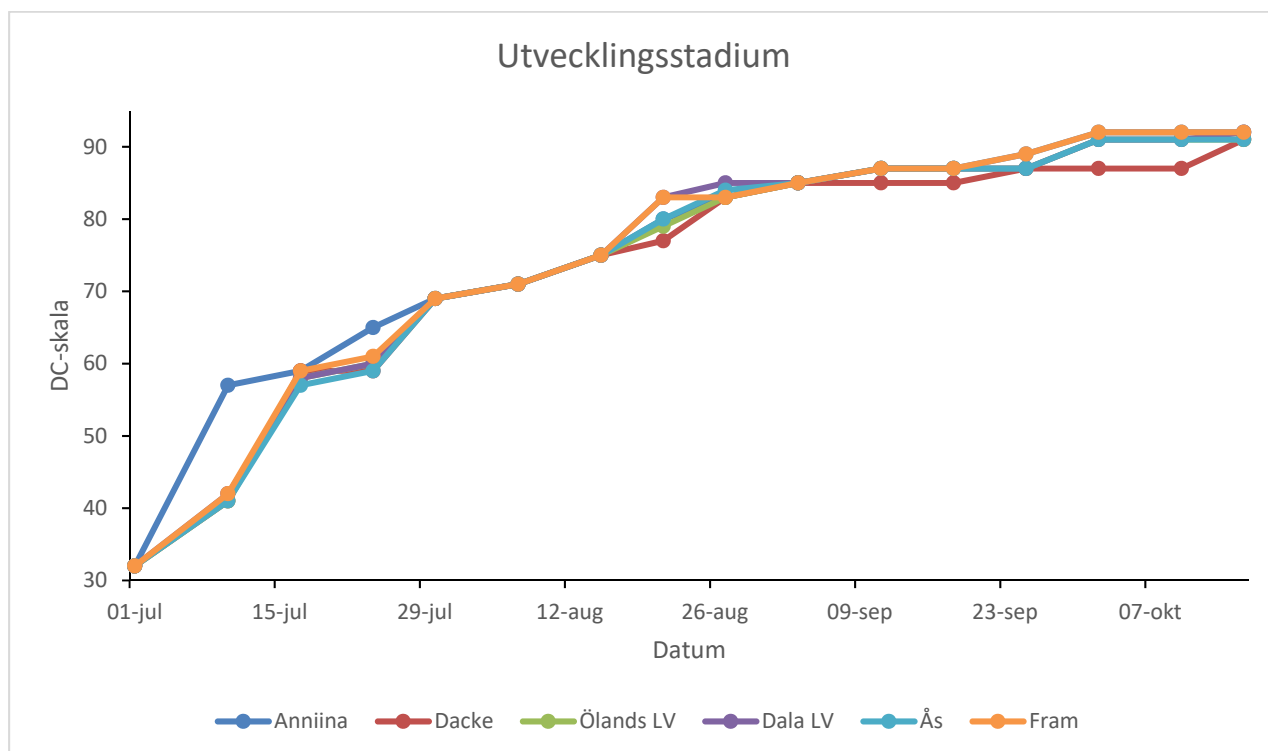
Månad	Nederbörd (mm)		Solskenstid (h)		Globalstrålning (kWh/m <sup>2</sup> )	
	2017	1961-1990	2017	1961-1990	2017	1961-1990
April	19	31	181	169	109	116
Maj	23	37	248	233	153	158
Juni	36	56	228	246	160	173
Juli	98	78	184	226	140	159
Augusti	73	62	188	187	116	120
September	27	65	81	115	56	65,1
Oktober	59	45	66	72	25	28,6

*Månadsnederbörd:* Månadssumman avser tiden fr.o.m. kl. 07 den 1 t.o.m. kl. 07 den 1 följande månad. Alla värden avser direkt uppmätta mängder. Beroende på främst vindförluster är den verkliga nederbörden nästan alltid större.

Källa: (SMHI 2017b).

### Fenologisk utveckling

De olika sorternas fenologiska utveckling redovisas i figur 8. Alla sorterna hade ungefär samma utvecklingsförlopp förutom Anniina som utvecklades snabbare inledningsvis.

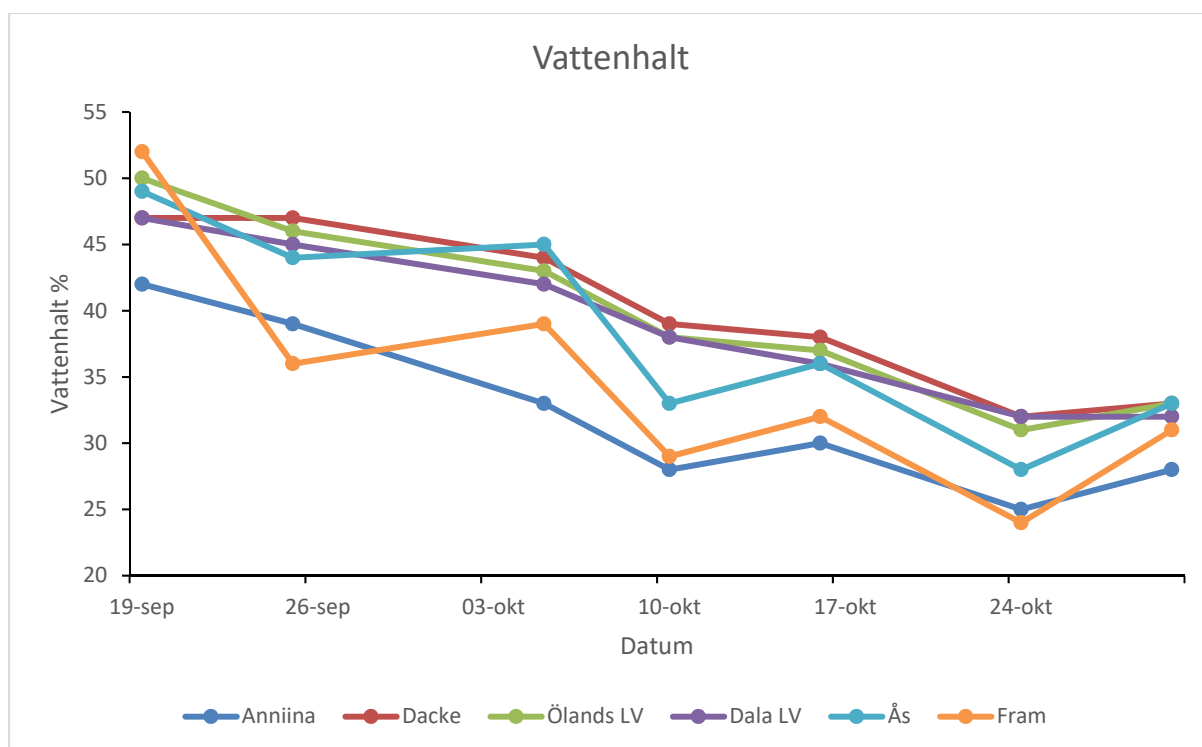


**Figur 8.** Vårvetets fenologiska utveckling utifrån DC-skala (Zadoks, Chang & Konzak 1974) under perioden 1 juli till 14 oktober för de studerade sorterna i försöket i Ås.

### Mognadsbestämning

Mognadsbestämningen gjordes i mognadsprovrutorna från den 19 september. Genom att följa förändringen i vattenhalten i kärnan för de olika sorterna kan optimal skördetidpunkt bestämmas (figur 9). Vid provdatumet den 2 oktober gick det inte att ta några prover pga. kontinuerligt regn. Den 15 oktober kom det ett kraftigt regn vilket gjorde att vattenhalterna steg för några av sorterna. Detta tillsammans med lägre temperaturer gjorde att upptorkningen avstannade mot slutet. Speciellt Anniina har konsekvent haft lägre vattenhalt än de andra sorterna.





**Figur 9.** Vattenhalt (%) från de prövade sorterna vid olika tidpunkter i mognadsrutorna.

Målvattenhalt för skörd, 18 %, kunde inte uppnås trots att mognadsbedömningar fortsatte efter skördetidpunkten den 24 oktober. Vattenhalten steg vid sista provtagningen hos alla sorter beroende på snöfall i kombination med låga dygnsmedeltemperaturer. Detta och liggsäd i de norska sorterna gjorde det omöjligt för mognadsrutorna att torka ytterligare. Mognadsbestämningarna avslutades därför den 29 oktober.

När vattenhalten är 40 % är kärnorna fullmatade. Detta inträffade för Fram och Anniina den 25 september, Ås den 8 oktober samt Dala lantvete, Ölands lantvete och Dacke den 11 oktober. Samtliga datum är interpoleringar i kurvorna (figur 9).

Vattenhalten vid skörd, den 24 oktober (tabell 12), var högst för Dacke, Dala lantvete och Ölands lantvete där alla sorterna låg över 30 %, Ås låg strax under 30 % och Fram och Anniina låg runt 25 %.

### **Genetisk variation**

Figur 10 visar ax av de olika sorterna. Axen har medvetet valts ut med stor spridning för att visa på den genetiska variationen inom sorten och mellan sorter. Marknadssorterna hade mindre variation mellan olika ax än lantsorterna. Dala lantvete, Ölands lantvete och Fram hade borst, övriga sorter var borstlösa.



**Figur 10.** Exempel på ax utvalda för att visa på variationen inom sorterna. Uppe från vänster, Anniina, Dacke, Ölands lantvete, Dala lantvete, Ås och Fram.

### **Kärnskörd**

Variationen i avkastning mellan sorterna blev stor. Annina gav en kärnskörd på 2 800 kg ts/ha vilket var högre skörd än för de övriga sorterna utom Dacke. Fram och Ås hade lägst med en avkastning under 1 500 kg ts/ha (tabell 12 och figur 11). Variationen mellan de fyra försöksrutorna för varje sort framgår av bilaga 6 och är relativt liten.

**Tabell 12.** Sammanställning av skördeutfall för försöksrutorna i Ås. Signifikansgrupper för kärna kg ts/ha samt skördeindex redovisas med bokstäver (a,b,c,d)

Sort	Tkv <sup>1,2</sup> (g)	Rymdvikt (g/l) <sup>2</sup>	Vattenhalt vid skörd (%) <sup>3</sup>	Kärna (kg/ha) 14 % vh <sup>4</sup>	Kärna (kg ts/ha) <sup>5</sup>	Halm (kg ts/ha) <sup>5,6</sup>	Skördeindex <sup>5</sup>
Anniina	36,8	756	24,8	3230a	2780a	2790	0,50a
Dacke	36,8	716	32,4	2950ab	2530ab	2870	0,47ab
Öland	36,8	732	30,9	2560bc	2200bc	3940	0,36bc
Dala	38,7	733	31,5	2400c	2060c	3470	0,37abc
Ås	27,9	724	27,7	1680d	1440d	3200	0,31c
Fram	31,6	701	23,5	1470d	1260d	3400	0,27c

<sup>1)</sup>Tusenkornvikten (Tkv) är ett medelvärde av två upprepningar ur samma parti.

<sup>2)</sup>Tusenkornvikt och rymdvikt är beräknat utifrån standardiserad vattenhalt på 14 %.

<sup>3)</sup>Medelvärdet av två observationer.

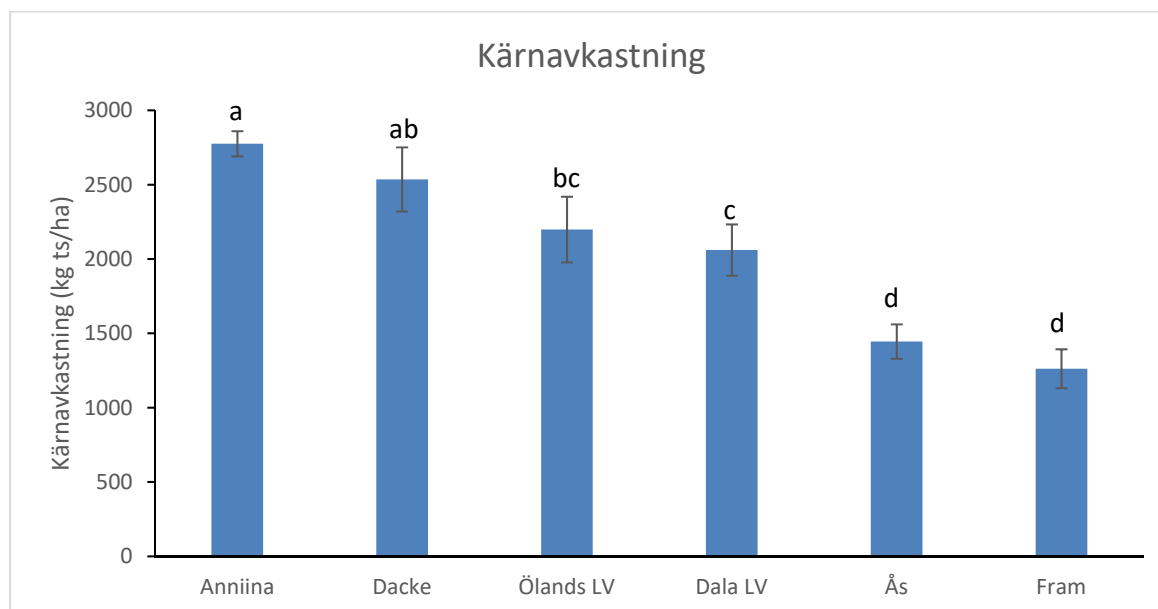
<sup>4)</sup>14 % vattenhalt, medelvärde av fyra observationer

<sup>5)</sup>Medelvärde av fyra observationer.

<sup>6)</sup>Halmen hade inga signifikanta skillnader mellan sorter ( $p < 0,05$ ).

Sorterna Anniina, Dacke, Ölands lantvete och Dala lantvete har liknande numerisk tusenkornvikt (tkv) runt 37 g, medan Ås och Fram har lägre tusenkornvikt (runt 30 g).

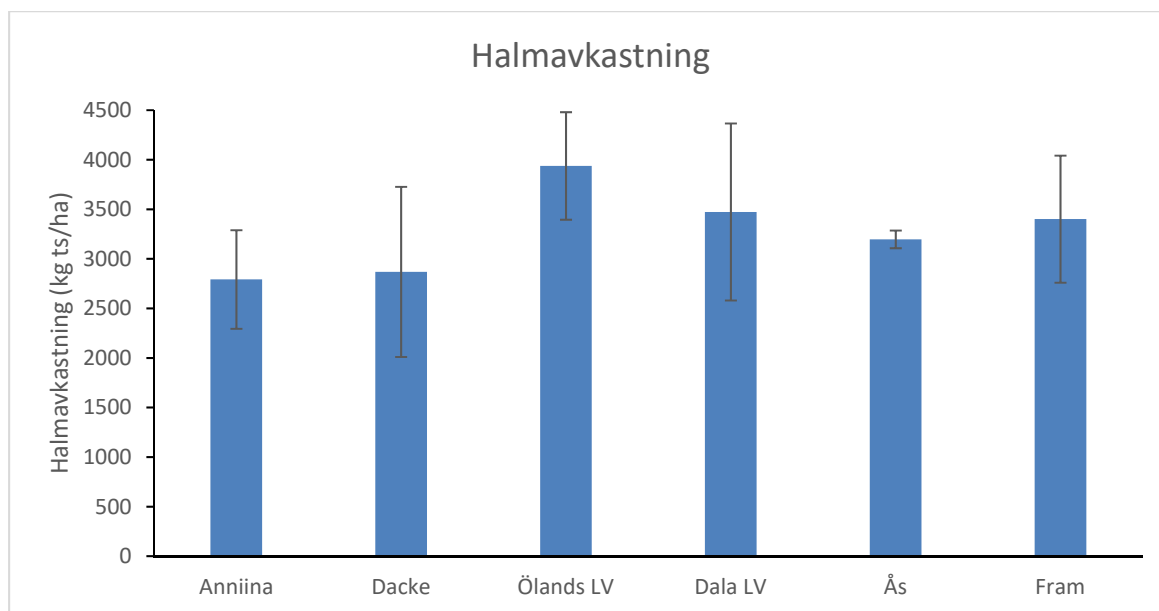
Rymdvikten, ligger för alla sorter över 700, Anniina ligger högst på ca 760 och Fram lägst på ca 700, resterande sorter varierar mellan 715-730.



**Figur 11.** Kärnskörd i kg ts/ha. Observera att skörden inte är angiven efter standardiserad vattenhalt på 14 % utan som kg ts/ha. Sorter med samma bokstav är inte signifikant skilda från varandra ( $p < 0,05$ ). Standardavvikelse representeras av felstaplarna.

### Halmskörd och strålängd

Det var ingen skillnad i halmskörd mellan de olika sorterna ( $p < 0,05$ ). Det kan alltså vara ett slumpmässigt utfall som gör att sorten Ölands Lantvete ger högst numerisk halmskörd och Anniina lägst. Ingen tillväxt i strålängd eller axlängd kunde påvisas med den valda mätmetoden (tabell 13).



**Figur 12.** Halmskörd i kg ts/ha för de olika vetesorterna i försöket i Ås. Standardavvikelse representeras av felstaplarna.

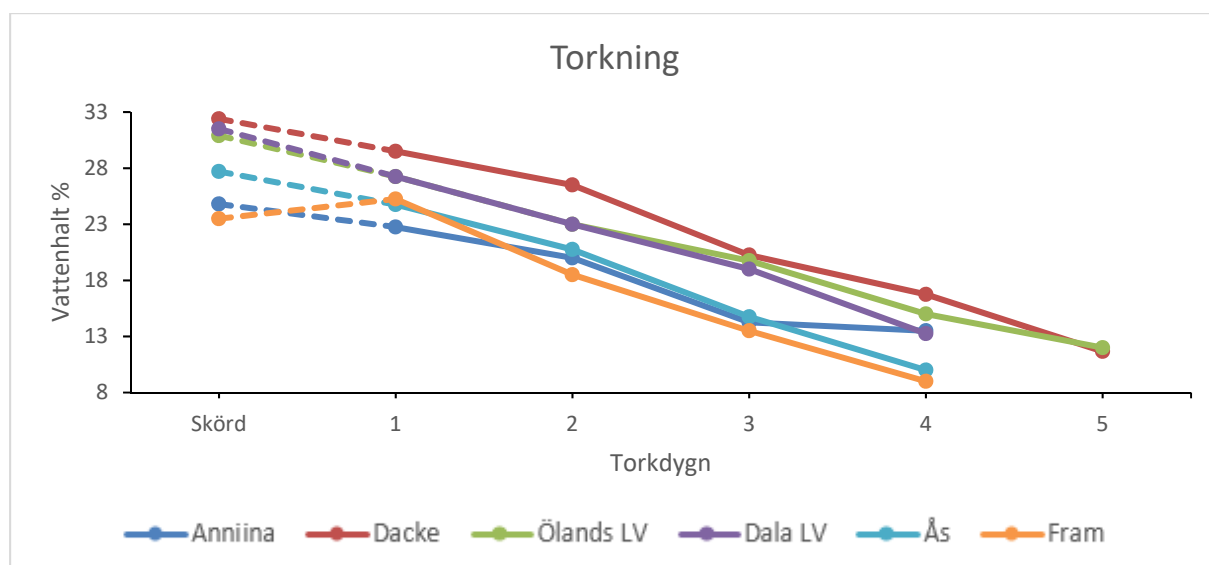
**Tabell 13.** Strålängd och axlängd som ett medelvärde i fetstil samt max och min-värde av mätningarna den 27 augusti och 17 oktober. Liggsäd anges som andel av rutan som låg ner

Sort	Flaggbladets bas (cm)	Axets bas (cm)	Axtopp (cm)	Liggsäd (%)
<i>27 augusti</i>				
Anniina	52- <b>59</b> -62	75- <b>78</b> -82	82- <b>85</b> -88	0
Dacke	55- <b>57</b> -60	87- <b>88</b> -88	94- <b>95</b> -97	0
Ölands lantvete	75- <b>78</b> -80	112- <b>114</b> -117	116- <b>120</b> -125	25
Dala lantvete	70- <b>76</b> -80	109- <b>115</b> -120	116- <b>122</b> -128	5
Ås	70- <b>78</b> -90	105- <b>115</b> -126	112- <b>122</b> -134	100
Fram	65- <b>74</b> -82	101- <b>110</b> -118	116- <b>119</b> -124	100
<i>17 oktober</i>				
Anniina	57- <b>61</b> -64	77- <b>80</b> -83	82- <b>86</b> -89	0
Dacke	60- <b>63</b> -69	90- <b>93</b> -98	96- <b>99</b> -104	0
Ölands lantvete	70- <b>75</b> -80	106- <b>109</b> -112	114- <b>116</b> -118	25
Dala lantvete	63- <b>75</b> -81	100- <b>115</b> -123	106- <b>121</b> -130	5
Ås	72- <b>75</b> -80	107- <b>113</b> -118	114- <b>120</b> -127	100
Fram	80- <b>83</b> -85	107- <b>118</b> -121	113- <b>123</b> -12	100

Liggsäd förekom inte i sorterna Anniina och Dacke som också hade numeriskt kortast strå. De fyra övriga sorterna har numeriskt liknande strå längd. Ås och Fram hade klart större problem med liggsäd än Ölands lantvete och Dala lantvete.

### Torkning

Torkförloppet var liknande för alla sorter. Ölands lantvete och Dacke tog en dag längre att torka ned. Dessa började torkas från en hög vattenhalt.



**Figur 13.** Antal dygn säckarna var placerade i torkskåpet (30 °C) innan vattenhalten nådde godkänd nivå för lagring (13-14 %). Vattenhalt vid skörd mättes med metoden för mognadsbestämning och inte med digital vattenhaltsmätare som vid resterande torkning. Därför är första dygnet illustrerat med streckad linje då resultaten inte är helt jämförbara.

### Övriga graderingar

Alla sorter uppvisar låg grad av *drösning* utom Anniina och Dacke där ingen drösning förekommit. *Stråbrytning* och *axbrytning* har inte förekommit.

Endast ett fåtal *grönskott* har påvisats i försöken och då främst i kantzonerna.

Ett fåtal skador från stritar kunde ses i fältet och sotax var förekommande i alla försöksrutorna. Sorterna Anniina och Dacke verkade vara mer drabbade av stinksot än de övriga sorterna, då lukten från stinksot kändes mer från dessa sorter vid handrensning innan malning, framför allt av Dacke. Ingen synlig skillnad kunde dock upptäckas mellan försöksrutorna eller sorterna i fält.

**Tabell 14.** Kärnor och småax per planta redovisat som medelvärde mellan mätningar 27 augusti och 17 oktober

Sort	Småax/ax	Kärnor/ax	Kärnor/småax
Anniina	14	27	1,9
Dacke	15	34	2,3
Ölands lantvete	14	27	1,9
Dala lantvete	14	27	1,9
Ås	15	29	1,9
Fram	13	23	1,8

Variationen av antalet småax/ax är numeriskt liten och alla sorter ligger mellan 13-15. Antalet kärnor/ax uppvisar något större numerisk variation med 34 för Dacke, 23 för Fram och resterande runt 27. Antalet kärnor/småax är ca 2 för alla sorterna.

## Kvalitetsanalyser

Värdena för de olika analyserna är överlag jämna mellan sorterna. För falltal utskiljer sig Dacke med att vara den enda sorten med falltal under 100 sekunder och Fram med att vara den enda sorten som var över 200 sekunder. Askhalten är låg, runt 2 g/100 g ts. Halten mögelsvampar var också låg, mellan 3-4 log cfu/g, där Dala lantvete och Ås låg under 3. Råproteinhalten var ca 10 % av ts och våtglutenhalten mellan 15-16 % av ts för de sorter som gick att analysera. Ölands lantvete, Dala lantvete och Fram låg under detektionsvärdet för analys som var 15 % av ts. Värdena för DON (deoxynivalenol) var låga för alla sorter.

**Tabell 15.** Sammanställning av analysresultat från Eurofins (bilaga 7). Ett prov/sort

Sort	Aska (% av ts)	Falltal (s)	Mögelsvampar (log cfu/g)	Råprotein (% av ts)	Våtgluten (% av ts)	DON <sup>1</sup> (µg/kg ts)
Anniina	1,6	166	4	9,8	16,9	< 100
Dacke	1,6	75	3	9,9	16,1	< 100
Ölands lantvete	1,8	193	3	9,9	< 15,0	< 100
Dala lantvete	1,8	134	< 3	10,4	< 15,0	< 100
Ås	1,9	187	< 3	9,9	15	< 100
Fram	1,9	209	4	10,4	< 15,0	< 100

<sup>1)</sup>DON, Deoxynivalenol.

## Bakningsförsöket

### Recept 1, enbart provsort

Bröd bakade på enbart provsorten blev kompakta med få porer. Det var framför allt få stora porer och inget av bröden hade porer med en diameter på över 0,5 cm. Utseendemässigt var alla bröd lika utom de bröd som var bakade på Anniina och Dala lantvete. Anniina hade inte spruckit lika mycket som de andra medan Dala lantvete hade spruckit något mer än de andra.

Volymen var lika hos alla bröden och inget bröd var plattare eller högre än de andra (figur 14).

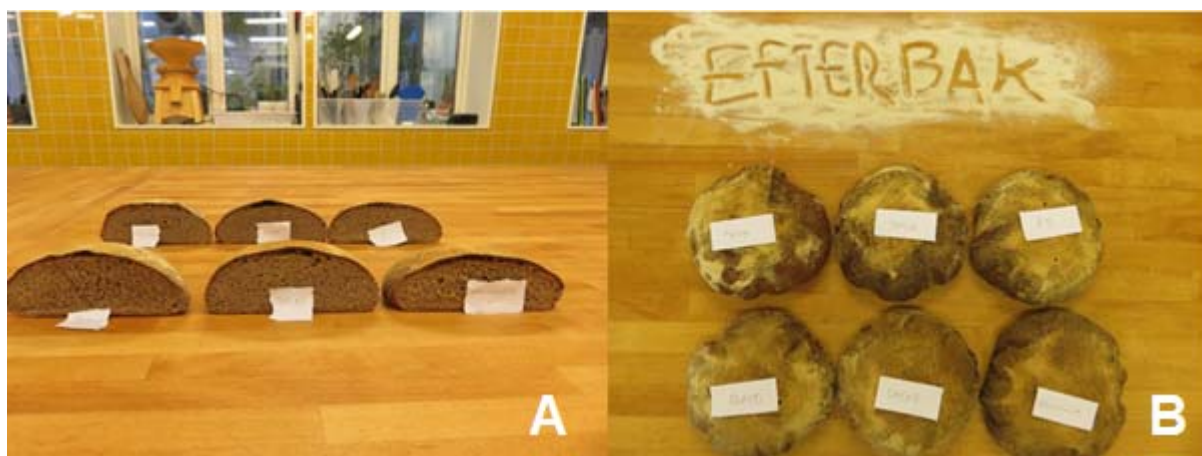


**Figur 14.** Bröd av recept 1(enbart provsort). A: Genomskuret bröd. B: Brödyta. Uppe från vänster i båda bilderna: Fram, Dala lantvete och Ås. Nere från vänster: Ölands lantvete, Dacke och Anniina.

#### **Recept 2, blandning av provsort och Warbo bagerivetemjöl**

Efter gräddningen av bröd bakade på recept 2 med en mjölblandning av hälften Warbo bagerivetemjöl och hälften provsort kunde luftbubblor noteras i toppen på alla bröd. Dala Lantvete hade de ytligaste luftbubblorna och Fram hade de minst tydliga. Bröd på recept 2 hade mer porer, där fler var större än 0,5 cm, och större volym än bröd på recept 1. Detta gav ett luftigare bröd som inte var lika kompakt (figur 15).





**Figur 15.** Bröd med recept 2, mjölblandning med Warbo bagerivetemjöl och provsort. A: Genomskuret bröd. B: Brödyta. Uppe från vänster i båda bilderna: Fram, Dala lantvete och Ås. Nere från vänster: Ölands lantvete, Dacke och Anniina.

### Våtglutentest

Det egna glutentestet visar att Warbo bagerivetemjöl ligger betydligt högre än provsorterna och att provsorterna inte skiljde sig åt. Det egna testet är gjort på färskvikt medan det från Eurofins är gjort på torrsvikt vilket gör att jämförelser mellan testerna inte är möjliga. Warbo bagerivetemjöl testades inte hos Eurofins så det går inte att uttala sig om hur provsorterna förhåller sig till bagerivetemjölet i det testet.

**Tabell 16.** Eget våtglutentest och analysvärdena från Eurofins över våtgluten

Sort	Våtgluten Eget (% av färskvikt)	Våtgluten Eurofins (% av ts)
Anniina	9,5	16,9
Dacke	7,5	16,1
Öland	8	< 15,0
Dala	9,5	< 15,0
Ås	7,5	15
Fram	10	< 15,0
Warbo bagerivetemjöl	16	- <sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Endast provsorterna ingick i analyserna inte Warbobagerivetemjöl.





**Figur 16.** Våtglutentest en timme efter tvättning visar hur mycket glutenet har flutit ut vilket är ett mått på hur starkt eller vekt glutenet är. Uppe från vänster: Fram, Dala lantvete och Ås. Nere från vänster: Ölands lantvete, Dacke och Anniina.

Degämnena som blev kvar efter tvättning blev olika stora och hade olika färg och konsistens. Störst var Anniina medan sorterna Dacke, Ölands lantvete och Dala lantvete var ungefär lika stora. De norska sorterna Ås och Fram var minst. Fram var även mörkast, därefter Ås och sedan Dala lantvete som också uppvisar mörkare färg än de övriga. Konsistensen skiljde sig åt, där Fram och Ås var något fastare än de övriga. Efter en timme urskilde sig Anniina från de övriga sorterna då degämnet av den sorten flöt ut mer än hos de andra sorterna.

## Smakpanel

Alla bröden fick en ganska jämn bedömning av smakpanelen. Aptitligheten graderades från 1 till 6 där 1 var det mest aptitliga och 6 det minst aptitliga (bilaga 5). Inget av bröden stack ut i någon riktning utan låg i intervallet 2-4. Kategorierna aromer och andra smaker samt övriga kommentarer har exkluderats då dessa gav så spridda svar att inga slutsatser kunde dras. I begreppen för grundsmakerna ingår allt från svagt till mycket starkt samt uttryck som liknar grundsmakerna. Till exempel i surt ingår svag syra, syrligt, surt, ättiksyra, surdeg.

Generellt så föredrog smakpanelen bröden som var bakade med en blandning av försökssorten och Warbo bagerivetemjöl framför bröd bakade på enbart provsorten. De flesta bröden upplevdes som sura. Av bröden som var bakade med blandat mjöl ansågs Fram vara godast följt av Ölands lantvete och Dacke. Av bröd bakade på enbart provsorten var Ölands lantvete och Anniina godast då de fick bedömningen medel.

**Tabell 17.** Generella omdömen och bedömningar för respektive bröd. Bröden är numrerade och sorten för respektive bröd är angiven

	Bröd bakade på recept 1 (provsort)	Bröd bakade på recept 2 (blandning)
<i>Sort:</i>	<b>Dala lantvete</b>	<b>Dala lantvete</b>
<i>Aptitlig:</i>	4	3
<i>Doft:</i>	Ladugård	Surt
<i>Grundsmak:</i>	Surt, beskt, balanserad	Surt, salt, beskt, balanserad
<i>Textur:</i>	Kompakt, degig	Fast, luftig, seg
<i>Eftersmak:</i>	Beskt	Surt, beskt
<i>Godast:</i>	Nej	Medel
<i>Sort:</i>	<b>Anniina</b>	<b>Anniina</b>
<i>Aptitlig:</i>	3	3
<i>Doft:</i>	Svag doft, ladugård och syra	Svag
<i>Grundsmak:</i>	Surt, salt, sött	Surt, salt
<i>Textur:</i>	Fast, porös	Saftig, luftig
<i>Eftersmak:</i>	Lite beskt	Nötig, fruktig, lite besk
<i>Godast:</i>	Medel	Medel
<i>Sort:</i>	<b>Fram</b>	<b>Fram</b>
<i>Aptitlig:</i>	3	3
<i>Doft:</i>	Svag syra, hö	Svag doft, syra
<i>Grundsmak:</i>	Surt, salt	Surt, salt
<i>Textur:</i>	Kompakt, degig, torr	Luftig, klabbig, saftig
<i>Eftersmak:</i>	Lite beskt, sött	Lite beskt
<i>Godast:</i>	Nej	Ja
<i>Sort:</i>	<b>Dacke</b>	<b>Dacke</b>
<i>Aptitlig:</i>	3	2
<i>Doft:</i>	Surt, ladugård	Hö, svag syra, bränt
<i>Grundsmak:</i>	Svag syra, lite salt	Surt, salt, beskt
<i>Textur:</i>	Smulig, kompakt	Saftig, porös
<i>Eftersmak:</i>	Beskt, surt	Ja, medel
<i>Godast:</i>	Nej	
<i>Sort:</i>	<b>Ås</b>	<b>Ås</b>
<i>Aptitlig:</i>	4	2
<i>Doft:</i>	Surt, neutral, sött, äng	Surt, svag doft
<i>Grundsmak:</i>	Surt, salt, sött	Surt
<i>Textur:</i>	Kompakt, degig, torr	Porös, saftig, fuktig
<i>Eftersmak:</i>	Sött, beskt	Surt
<i>Godast:</i>	Nej	Medel
<i>Sort:</i>	<b>Ölands lantvete</b>	<b>Ölands lantvete</b>
<i>Aptitlig:</i>	3	2
<i>Doft:</i>	Surt, sött, svagt	Surt, svag doft
<i>Grundsmak:</i>	Surt, sött, beskt	Surt, beskt
<i>Textur:</i>	Kompakt, degig	Poröst, torr
<i>Eftersmak:</i>	-	Surt
<i>Godast:</i>	Medel	Ja, medel

## Diskussion

Bakgrundsbeskrivningen visar att veteodlingen i Sverige i huvudsak finns i de södra delarna. Jämtlands län ligger precis på gränsen att uppnå en tillräckligt lång vegetationsperiod på 160 dagar för vårvete (figur 3). Det gör att odlingen blir mycket känslig då varierande väder kan påverka skördeutfallet mycket från säsong till säsong. Trots att odling av vårvete skulle kunna vara möjlig i Jämtlands län finns inga sorter som är speciellt förädlade mot att klara av klimatet på dessa breddgrader. Det finns heller ingen odlingserfarenhet att tala om, varken hos rådgivare eller lantbrukare. Rådgivningen rekommenderar inte odling av vårvete till mogen skörd i norra Sverige (Jordbruksverket 2015).

### ***Inte så lätt att hitta sorter att prova***

Det var inte helt lätt att hitta sorter att provodla i Jämtlands län. Det finns inga sorter i handeln utan jag förlitade mig på kontakt med föreningen Allkorn och dess ordförande Hans Larsson. Det finns heller inga svenska marknadssorter som passar i Jämtland (Ericson 2016). De sorter som det finns en viss erfarenhet av att odla i norra Sverige, är den finska marknadssorten Anniina och den svenska marknadssorten Dacke.

Det finns mer erfarenhet från liknande breddgrader från Finland och Norge eftersom man odlar vårvete vid nordligare breddgrader än i Sverige. För att utveckla odlingen i norra Sverige och i Jämtlands län kan mer förädling och ökat utbyte mellan de nordiska länderna av både marknadssorter och lantvetesorter vara bra. Lantvetesorter är intressanta som alternativ till marknadssorter då de bär på genetiska egenskaper som skulle kunna vara mer lämpade för klimatet på nordligare breddgrader (Carlsson 2017).

### ***Intervjuer-det finns ett intresse av att baka med lantvetesorter och lokalproducerade sorter***

Utifrån de intervjuer som gjorts med lantbrukare, bagare och mjölnare finns det ett intresse av att utöka bakning med lokalt producerad spannmål och då gärna från lantvetesorterna. Men flera menar att det i dagsläget är svårt att få tag på lokalt producerat mjöl då utbudet är för litet. Några av hantverksbagarna i Jämtland köper också det mesta mjölet från odlare utanför Jämtlands län. En användare har fokus på att mjölet ska vara lokalproducerat och har inte några speciella krav på vilka sorter mjölet är malt på eller om det är ekologiskt eller konventionellt.

Hos mindre kärnor är stärkelsehalten lägre i förhållande till andelen kli. Det gör att mindre kärnor ger högre halter av mineraler och antioxidanter vilket kan ge ett smakrikare och nyttigare bröd (i den här studien skulle det kunna gälla för sorterna Ås och Fram som hade lägre tusenkornvikt än de andra sorterna). Dessa egenskaper och möjligheter till olika smaker skapar ett allt större intresse från mjölnare och bagare och skulle kunna tas till vara bättre i framtiden. Lantsorterna karaktäriseras av att de består av populationer med en stor genetisk variation som skulle kunna utnyttjas mera. Genom odling, uppförökning, naturlig selektion och linjeval skulle nya linjer och sorter kunna selekteras fram för att passa att odlas i Jämtlands län. Flera nya böcker lyfter fram potentialen i kultur-och lant sorter.

### ***Odlingsförsöket i Ås, Jämtland***

Sortförsöket med ekologiskt vårvete i Ås visar att det går att odla vårvete i Jämtlands län. Det var dock inte möjligt att nå optimal vattenhalt för tröskmognad, 18 %, detta år. Försöket var möjligt att skörda vid högre vattenhalter då vi kunde torka försöksrutornas skörd i torkskåp. Torsta AB har en viss erfarenhet av odling genom tidigare försök, och det har varit värdefullt med den kunskap som Per-Erik Nemby förmedlat. Växtsäsongen 2017 var dålig med liten solinstrålning, låga temperaturer och mycket nederbörd i perioder. Det var inga dagar med högsommarvärme (temperatur över 25 °C). Detta gjorde att det tog onormalt lång tid för vårvetet att mogna. Troligtvis gjorde några frostnätter i andra halvan av oktober att upptorkningen mot slutet blev jämnare. Tröskningen i slutet av oktober var möjlig då det inte hade kommit någon snö, vilket det ofta kan göra i Jämtlands län så sent på hösten. De större fälten med Dacke och Anniina i Ås hade inte uppnått lämplig vattenhalt för tröskning före slutet av oktober och blev därför inte tröskade på grund av kallt och blött väder.

Vattenhalten skiljde mycket för de olika sorterna. Vattenhalten för Fram och Ås uppvisade stora variationer mellan mätningarna, detta kan bero på att dessa sorter drabbades hårdast av liggsäd och därför hade svårare att torka ur efter regn. Anniina hade lägre vattenhalt än de andra sorterna vid nästan alla mättillfällen. Torkningsförloppet efter skörd avspeglar vattenhalterna vid skörd. Vattenhalterna för samtliga sorter sjönk ungefär lika mycket per dygn. Det som gjorde att Dacke och Ölands lantvete torkades ytterligare ett dygn var främst den högre vattenhalten vid skörd.

Tidigt på säsongen kunde man observera gulnande blad i hela fältet vilket troligtvis kunde bero på kvävebrist. Detta var en följd av torrt väder i perioder med låg nederbörd. I svackor runt om i fältet hade plantornas blad mörkare grön färg vilket visar på större tillgång till kväve. På dessa ställen var plantorna också kraftigare än resterande plantor i samma ruta. Likadant var det i kantzoner av rutorna och det beror troligtvis på att plantorna där hade mer utrymme och således mer näring att tillgå än plantor inne i beståndet. Denna ojämnheter minskade med tiden. Senare i utvecklingen kunde gulnande blad kopplas till en omfördelning av näring, från blad till kärna, inför axbildning och mognad. Den fenologiska utvecklingen var jämn för alla sorter. I detta fältförsök går det inte att påvisa några tydliga samband mellan utvecklingsstadium och kärnavkastning eller kvalitet som skiljde mycket mellan sorterna.

Den sorten som hade högst avkastning var marknadssorten Annina, den gav högre avkastning än alla andra sorter utom Dacke. Avkastningen för dem blev 3 200 kg/ha (14 % vattenhalt) respektive 2 900 kg/ha (14 % vattenhalt). Sämst avkastning gav de båda norska sorterna som låg runt 1 500 kg/ha (14 % vattenhalt). Genomsnittsskörden för ekologiskt odlat vårvete i Sverige 2016 var 2 900 kg/ha (Jordbruksverket 2017c). Högsta skörden i försöket, trots den dåliga sommaren, nådde alltså upp över nivån som genomsnittet för ekologiskt odlad vårvete i Sverige hade 2016 (Jordbruksverket 2017c). För Jämtlands län finns inga skörderesultat i Jordbruksverkets undersökning pga. för få odlare (under 20 st).

Anniina och Dacke hade höga värden för skördeindex och skiljer sig från sorterna Ås och Fram som har ett skördeindex motsvarande det som uppmättes för ca 70 år sedan (Fogelfors 2015). Detta avspeglar den förädling som skett genom åren då dessa sorter inte har förädlats

aktivt som de moderna sorterna. För avkastningen av kärna är ett högt skördeindex önskvärt, men om halmen är viktig kan ett lägre skördeindex vara godtagbart. Nackdelen med lång halm är ökad risk för liggsäd. Speciellt de norska sorterna drabbades av liggsäd, där all säd låg ner vid skördetillfället. För att vidare studera hur stort problemet med liggsäd är skulle upprepade försök med olika kvävegivor och förfrukter behöva utföras eftersom liggsäd kan vara ett problem till följd av för stor kvävetillgång.

Rymdvikten var låg för samtliga sorter. Endast Anniina nådde över Jordbruksverkets gränsvärde för rymdvikt på 750 g/l. De låga rymdvikterna kan bero på den dåliga växtsäsongen 2017. Variationen i tusenkornvikt kan kopplas till sorterna och beror förmodligen inte på växtförhållandena. Den genetiska variationen var klart lägre för de moderna sorterna Anniina och Dacke.

Observationer på kärnor/ax har endast gjorts i mognadsrutorna. Detta har gjort att det inte går att dra statistiskt signifikanta slutsatser utan man kan endast se på de numeriska skillnaderna och kan därför inte avgöra om skillnaderna beror på slumpen. Metoden som användes vid mätning av strålängd och liggsäd omöjliggör beräkningar som skulle kunna visa på statistiskt signifikanta skillnader mellan sorterna. Exempelvis hade det varit intressant att undersöka om någon tillväxt eller tillbakabildning av kärnor skett mellan den 27 augusti och 17 oktober. Det skulle också behövas flera år av upprepade försök för att få ett tillräckligt underlag som kan visa att vissa sorter kanske klarar sig bättre än andra i Jämtlands län och att det inte beror på förutsättningarna för växtsäsongen 2017. Vid upprepade försök bör metoden för gradering ses över så att den görs på/i alla försöksrutor för att ge ett bättre underlag för statistiska beräkningar.

### ***Kvalitetsanalyserna visar att kvaliteten var låg***

Vårvetet i försöket nådde inte kvalitetskraven för kvarnvetestandard. Både råproteinhalt och falltal var betydligt lägre än det som bageriindustrin vill ha. Alla sorter utom Fram hade för låga falltal för industriell bakning. Det lägsta acceptabla falltalet för KRAV-odlat vårvete är 200 sekunder. Falltalet för Fram på 209 skulle dock ge det högsta prisavdraget (-50 kr/ton) (Lantmännen 2013). De låga falltalen var förväntade och innebär att degen blir klistrig och svårbakad då den innehåller mycket  $\alpha$ -amylas som snabbt kan bryta ner den befintliga stärkelsen (Enoksson 2011). Dackes låga falltal, 75 sekunder, kan bero på att kärnorna hade börjat gro på fältet. Det är dock svårt att dra någon direkt slutsats från försöket eftersom Dacke ändå inte smakade sämre eller hade sämre andel porer och volym än något av de andra bröden.

För att motverka låga falltal tillsattes en större surdegsmängd än normalt. Jäsningsprocessen sker till följd av att  $\alpha$ -amylas bryter ner stärkelse till socker. Genom kalljäsning avstannar denna process. Även kortare jästid minskar nedbrytning av stärkelse. Både kalljäsning och kortare jästid användes vid bakningsförsöken.

Ingen av provsorterna uppnådde minimikravet för råproteinhalten på 12 % av ts för kvarnvetestandard. Ett sätt att öka chanserna att uppnå högre råproteinhalt är att, utöver stallgödsel, använda sig av förfruktseffekten och ekologiskt godkända gödselmedel som t.ex. biofer. Det låga proteininnehållet innebar att bakegenskaperna för provsorterna var för dåliga

för bageriindustrins krav. Detta kan förklara problemen med jäsningen och att bröden blev kompakta. Den gas som utvecklades under jäsningen stannade inte kvar inuti brödet, eftersom glutennätverket inte var tillräckligt starkt eller utvecklat.

Mögelsvampar gynnas av hög nederbörd och fuktiga förhållanden som kan uppstå vid t.ex. liggsäd så problem med detta var förväntat. Mögelsvampar som ger upphov till DON motverkas bäst genom snabb nedtorkning till en vattenhalt av 13-14 % och en väl genomförd rensning av spannmålen. Rensning utfördes två gånger, med såll och för hand. Ingen av provsorterna låg på DON-halter över 100 µg/kg ts. Det är klart under den lägsta gränsen på 200 µg/kg ts för spannmål till barnmat (Livsmedelsverket 2014). Eftersom vi rensade spannmålen före analyserna kan vi inte säga om de låga halterna beror på rensningen eller om det var låga halter från början. Vi analyserade inte för ZEA eftersom Eurofins inte trodde att detekterbara halter skulle uppnås.

Det är svårt att uttala sig om skillnaderna mellan det egna våtglutentestet och det från Eurofins då metoderna skiljer sig åt. Det egna testet är utfört på färskvikt jämfört med det från Eurofins som utförs på torrsvikt. Utmärkande i det egna testet var att Fram och Ås uppvisade mörkare färg än de andra sorterna. Det kan bero på den större andelen klipartiklar i deras mjöl pga. små kärnor. Risken med den egna metoden är att gluten följer med klidelar och stärkelse om tvättmetoden är för effektiv. Analyserna från Eurofins anger bara glutenhalt som är högre än 15 %, vilket gör att det är svårt att veta hur långt under 15 % ett prov befinner sig. Detta gör det svårt att uttala sig om huruvida glutenhaltarna skiljer sig åt mellan de olika sorterna då ett prov under 15 % kan vara mellan 0-14,9 %. Om det är 14,9 % skiljer det sig inte så mycket från det högsta värdet på 16,9 %. Dock är alla analysresultat av provsorterna långt under det som är önskvärt för vete då våtgluten enligt Eurofins metod bör ligga mellan 30-40 % av ts. Vid upprepning av denna undersökning skulle ett alternativ vara att torka det egna våtglutentestet för att sedan kunna jämföra i % av ts mot det från Eurofins.

### ***Det gick att baka bröd av alla sorterna***

Med hjälp av provbakning kunde Magnus Lanner utforma recept för bröd på alla provsorterna. Bröd bakades både på enbart provsorten och på en mjölblandning av provsorten och Warbo bagerivetemjöl (12 % proteininnehåll). På så sätt skulle man kunna bedöma om de olika mjölsorterna gav tydliga utslag åt ena eller andra hållet.

Just detta år lämpade sig inte kvaliteten hos provsorterna helt för hantverksmässig bakning med en inblandning av minst 50 % mjöl från provsorterna. Utifrån de förutsättningar som denna växtsäsong givit kanske endast 20 % av mjölet skulle kunna blandas in av provsorten vid bakning för att ge smak och karaktär till bröden (Lanner, pers. medd.). Upprepade spannmålsförsök från fler odlingssäsonger skulle kunna visa om det går att odla sorter som ger ett mjöl med bättre provbakningsresultat.

Malningen av alla sorter gav i stort samma struktur på mjölet förutom sorten Ås där mjölet klitrade ihop sig lite. Detta beror kanske på att kärnorna av denna sort var mindre än de övriga sorterna. Dacke gick lättast att mala och det var förmodligen för att kärnorna av denna sort var stora (Lanner, pers. medd.).

De bröd som bakades på mjölblandningen hälften provsort och hälften bagerivetemjöl (recept 2) var ihopsjunkna efter kalljäsningen i kyl (3 °C). Sorten Anniina var mest drabbad och den var också fuktigare på ytan. Om detta berodde på korgjäsningen, att all stärkelse brutits ner, eller pga. av jäsmetoden är svårt att veta. Om det berodde på överjäsning skulle det ha kunnat motverkas genom kortare jästid eller kallare temperatur i kylan så att jäsningsprocessen hade fördröjts. Andra sätt hade varit att använda en större andel surdeg eller mer mjöl för att skapa en fastare deg (Lanner, pers. medd.).

Efter gräddningen kunde luftbubblor noteras i toppen på bröden bakade med recept 2. De hade en större andel porer, och fler porer som var större än 0,5 cm (figur 15). Bröden hade också uppnått en större volym som gav luftigare bröd än de bröd som var bakade med recept 1 (enbart provsort) som gav kompakta bröd med färre och mindre porer (figur 14).

### ***Smakpanelen***

Av de generella omdömena från smakpanelen kunde olika slutsatser dras. Bröd bakat på hälften provsort och hälften bagerivetemjöl var godare än bröd bakade på enbart provsorten. Av bröd bakade på mjölblandning (bagerivetemjöl och provsort) var sorten Fram tydligt godast följt av Ölands lantvete och Dacke. Av bröden bakade på enbart provsorten var Ölands lantvete och Annina godast.

### ***Går det att öka odling av vete i Jämtland?***

Odlingen av vete har ökat i Jämtland från att ha varit i stort sett obefintlig, men inte tillräckligt för att möta den ökade efterfrågan. För att odlingen ska få någon omfattning måste kedjan odlare, kvarn och bagare stärkas. Både odlare och bagare måste kunna räkna hem sin produktion ekonomiskt om en ökad odling och användning av lantvetesorter ska kunna ske.

Det finns inte några bra avsättningsalternativ till vete som inte uppnår kvarnvetestandard i Jämtland. Denna avsättningsproblematik kan vara avgörande för vad lantbrukarna odlar och det är därför svårt att stimulera odlingen av vårvete i Jämtlands län. För bonden spelar avkastningen en stor roll och enligt försöket visar det tydligt att lantvetesorterna ger sämre skörd än de moderna sorterna. Detta gör att det måste finnas en marknad som är intresserad av att köpa in mjöl med både lägre falltal och glutenhalt om någon bonde ska våga satsa på denna typ av odling. Den viktigaste gruppen för att stimulera efterfrågan av lokalt odlat vete av lantvetesorter är småskaliga mathantverkare som är intresserade av speciella sorter och deras egenskaper.

Det saknas också mycket kunskap kring veteodling i norra Sverige och det finns inte något riktigt bra odlingsmaterial att jobba med. De flesta som odlar vete i Jämtland idag är entusiaster som experimenterar på egen hand och har tillgång till nödvändiga produktionsresurser som bra marker, utrustning för spannmålsodling, torkmöjligheter osv.

För att uppnå ökad odling av olika vetesorter krävs att flera och upprepade odlingsförsök genomförs för att ge en säkrare kunskapsbas och för att kunna dra mer generella slutsatser. Försök behöver också göras under flera år då vädret har stor betydelse för hur grödan utvecklas under en växtsäsong.

## Slutsatser

### ***Intressant att följa hela kedjan från jord till bord***

Enbart litteraturstudier eller odlingsförsök skulle inte ge svar på frågan om det går att öka vårveteodling i norra Sverige. Då skulle förmodligen slutsatsen bli att skördenivåerna är för låga, kvaliteten för dålig och marknaden obefintlig. Men genom att titta på hela kedjan ”från jord till bord” har jag kunnat dra mer slutsatser som också svarar mot den hantverksmässiga användningen av speciella mjöl. Detta har kompletterats genom att intervjua personer som berörs av de olika leden från jord till bord då det avspeglar verkligheten och belyser för- och nackdelar som är svåra att fånga endast via litteraturstudier.

### ***Kontakt mellan odlare och användare nödvändig***

Att odla vete i Jämtland till avsalu till bageriindustrin med samma krav som kvarnvetestandard tror jag inte är möjligt. Däremot tror jag att det finns utvecklingsmöjligheter för den hantverksmässiga användningen. Utifrån de intervjuer som genomförts har jag kunnat se ett ökat intresse för odling av spannmål i Jämtlands län. För att en ökning av odlingen ska vara genomförbar måste samarbeten mellan odlare, kvarnar och bagare upprättas på förhand så att det finns en marknad för de sorter som odlas. Jag tror också att de odlare som ska satsa på ökad odling av vete ska ha utrustning för spannmålsodling på gården och att de ska ha bra torkningsmöjligheter med varmluftstork.

### ***Odlingsförsöket i Ås***

Om man väger samman flera aspekter så som avkastning, kvalitet, bakegenskaper och tidig mognad så har den finska sorten Anniina presterat bäst vid sortförsöket i Ås. Det är den sort som är mest lämpad för odling i Jämtlands län. Detta behöver dock verifieras genom fler försök och platser då yttre förhållanden som väder har stor betydelse för hur odlingsresultatet blir. Detta för att kunna vägleda de som är intresserade av odling av vete i norra Sverige.

### ***Bakning***

Under bakningen har bagaren Magnus Lanner på Eldrimner betytt mycket, då bakning uttrycks i mjuka termer och det slutliga resultatet ofta ger en bild av vad den enskilda personen får för smakupplevelse. Det hade varit svårt att hitta någon litteratur på hur degarna skulle kunna utformas med de mjöl som försöket ledde fram till. Det krävs erfarenhet av bakning och hur man kan utveckla bröd i olika steg för att få ett bra slutresultat. En annan bagare kanske upplevt utgångspunkterna annorlunda och utvecklat bröd på andra sätt och med andra ord som uttrycksmedel.

### ***Smakpanel-bra för denna typ av försök***

Smakpanelen som utvärderade de 12 olika bröden var sammansatt av tio personer med olika professioner vilket gjorde att svaren ibland inte var så specifika att dra slutsatser från. Om ett liknande försök utförs igen bör deltagarna begränsas till vissa normerade uttryck och bedömningar så att alla använder samma språk. Genom att testa slutprodukterna genom en smakpanel kunde jag få svar på hur de olika bröden uppfattades. Detta är kunskaper som jag bedömer är värdefulla för bagare och mjölnare så att de kan välja vilka produkter de kan satsa på.



# Referenslista

Allkorn (u.å.a). *Historik*. Tillgänglig: <http://www.allkorn.se/allkorn.aspx?sida=historik> [2017-10-17].

Allkorn (u.å.b). *Historik arter*. Tillgänglig: <http://www.allkorn.se/allkorn.aspx?sida=historik%20arter> [2017-10-17].

Allkorn (u.å.c). *Egenskaper*. Tillgänglig: <http://www.allkorn.se/allkorn.aspx?sida=egenskaper> [2017-10-10].

Brödlabbet. (2016). *Bakningsegenskaper och brödkvalitet hos kulturspannmålssorter vid hantverksmässig bakning med surdeg*. Tillgänglig: <http://www.kallunda.se/kulturspannmal/> [2017-10-02].

Carlsson, B-G. (Red.). (2017). *Vårt älskade bröd-för den goda smaken, hälsan och miljön*. Ordbildarna. ISBN: 978-91-639-3278-6.

Dahlin, S., Eriksson, J., Nilsson, I. & Simonsson, M. (2011). *Marklära*. 1. uppl. Lund. Studentlitteratur AB.

Dvorak, J., Deal, K. R., Lou, M-C., You, F. M., von Borstel, K. & Dehghani, H. (2012). The origin of spelt and free-threshing hexaploid wheat. *Journal of Heredity*, 103(3), ss. 426-441. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1093/jhered/esr152> [2017-12-30].

Elisa technologies (2017). Tillgänglig: <http://www.elisa-tek.com/diagnostic-testing-kits/mycotoxins/don-eia/> [2017-12-15]

Enoksson, M. (2011). *Bakverkst n*. Eldrimner, nationellt resurscentrum för mathantverk. ISBN: 978-91-633-3910-3.

Ekologiskt lantbruk. (2013). *Samling kring lant-och kultursorterna*. Tillgänglig: <http://www.ekologisklantbrukarna.se/pdf/120486.pdf> [2017-11-22].

Fogelfors, H. (red.). (2015). *Vår mat*. 1. uppl. Lund. Studentlitteratur AB. ISBN: 978-91-44-09280-5.

Hammar, O. (red.). (1970a). *V xtodlingsl ra-del 2 växterna*. LTs förlag. Svenska lantbruksskolornas l raref rening.

Hammar, O. (red.). (1970b). *V xtodlingsl ra-del 1 marken*. LTs förlag. Svenska lantbruksskolornas l raref rening.

ICC (2017). International Association for cereal science and technology. Determination of Wet Gluten Quantity and Quality (Gluten Index ac. to Perten) of Whole Wheat Meal and Wheat Flour (*Triticum aestivum*). Tillgänglig: [https://www.icc.or.at/standard\\_methods/155](https://www.icc.or.at/standard_methods/155) [2017-12-15].

JTI-Institutet för jordbruks-och mil j teknik (2007). *Sensorer för bestämning av ensilagekvalitet i samband med utfodring*. JTI-rapport 355. Tillgänglig: <http://www.jti.se/uploads/jti/R-355-MS-mfl.pdf> [2017-12-31].

Jordbruksverket (2004). *Odlingsbeskrivningar-spannmål*. Tillgänglig: [http://www.jordbruksverket.se/download/18.51c5369e120aee363f080003030/P8-15\\_1Spannm.pdf](http://www.jordbruksverket.se/download/18.51c5369e120aee363f080003030/P8-15_1Spannm.pdf) [2017-10-25].

Jordbruksverket (2014). *Fusarium*. Tillg nglig: [https://www.jordbruksverket.se/download/18.37e9ac46144f41921cd14dd8/1401276375733/Fusarium\\_6-sid.pdf](https://www.jordbruksverket.se/download/18.37e9ac46144f41921cd14dd8/1401276375733/Fusarium_6-sid.pdf) [2017-12-13].

Jordbruksverket (2015). *S  odlar du ekologisk spannm l i norra Sverige*. J nk ping. [Broschyr] Tillg nglig: [http://www2.jordbruksverket.se/download/18.72e3a16014be30d8e0871174/1425474568781/ovr300\\_6v2.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/download/18.72e3a16014be30d8e0871174/1425474568781/ovr300_6v2.pdf) [2017 11-15].

Jordbruksverket (2016a). *Vete-V xtf lj *. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrödor/vete/vaxtfoljd.4.32b12c7f12940112a7c800020318.html> [2017-10-11].

- Jordbruksverket (2016b). *Jordbearbetning vid veteodling*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/vete/jordbearbetning.4.32b12c7f12940112a7c800020328.html> [2017-10-12].
- Jordbruksverket (2017a). *Jordbruksstatistisk sammanställning 2017-Åkerarealens användning*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/download/18.695b9c5715ce6e19dbba82ca/1498727470437/Kapitel+3+%C3%85kerarealens+anv%C3%A4ndning.pdf> [2017-10-22].
- Jordbruksverket (2017b). *Jordbruksstatistisk sammanställning 2017-Jordbruksmarkens användning 2017, JO 10 SM 1703*. Tillgänglig: [http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Arealer/JO10/JO10SM1703/JO10SM1703\\_tabeller.htm](http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Arealer/JO10/JO10SM1703/JO10SM1703_tabeller.htm) [2017-10-22].
- Jordbruksverket (2017c). *Skördestatistik spannmål*. JO 14 SM 1701 Skörd för ekologisk och konventionell odling 2016: 1a, 1b, 2a och 2b. Tillgänglig: [http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Vegetabilieproduktion/JO14/JO14SM1701/JO14SM1701\\_tabeller.htm](http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Vegetabilieproduktion/JO14/JO14SM1701/JO14SM1701_tabeller.htm) [2017-10-22].
- Jordbruksverket (2017d). *Skadegörare i veteodling*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/vete/skadegorare.4.32b12c7f12940112a7c800021021.html> [2017-10-11].
- Jordbruksverket (2017e). *Sorter*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/vete/sorter.4.32b12c7f12940112a7c800020238.html> [2017-10-11].
- Jordbruksverket (2017f). *Rekommendationer för gödsling och kalkning 2018*. Jordbruksinformation 4-2017. Tillgänglig: [http://www2.jordbruksverket.se/download/18.21060f2f15ffbbf5ebc390fd/1511942142946/jo17\\_4v2.PDF](http://www2.jordbruksverket.se/download/18.21060f2f15ffbbf5ebc390fd/1511942142946/jo17_4v2.PDF) [2017-12-11].
- Jordbruksverket (2017g). *Normskördar för skördeområden, län och riket 2017*. JO 15 SM 1701. 4 och 5. Tillgänglig: [http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Vegetabilieproduktion/JO15/JO15SM1701/JO15SM1701\\_kartor.htm#BM5](http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Vegetabilieproduktion/JO15/JO15SM1701/JO15SM1701_kartor.htm#BM5) [2017-01-12].
- Karlsson, M. (red) (2017). *Sveriges mathantverk-en upplevelsekartbok*. Eldrimner-Nationellt resurscentrum för mathantverk, Länsstyrelsen i Jämtlands län.
- Konvalina, P., Stehno, Z., Capouchová, I., Zechner, E., Berger, S., Grausgruber, H., Janovská, D., & Moudry' Sr, J. (2014). Differences in grain/straw ratio, protein content and yield in landraces and modern varieties of different wheat species under organic farming. *Euphytica*, 199(1-2), ss. 31-40. DOI 10.1007/s10681-014-1162-9. Tillgänglig: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10681-014-1162-9> [2017-11-21].
- Laboratorieanalyser (2010). Råprotein i livsmedel. Tillgänglig: [http://www.edu.fi/raprotein\\_i\\_livsmedel](http://www.edu.fi/raprotein_i_livsmedel) [2017-12-15].
- Lantmännen (2013). *Gårdsmagasinet – inför skörd 2013, guide och villkor för spannmål, oljeväxter samt trindsäd*. Tillgänglig: <https://www.lantmannenlantbruk.se/Documents/V%C3%A5ra%20tj%C3%A4nster/G%C3%A5rdsmagasinet/2013/Inf%C3%B6r%20sk%C3%B6rd%202013.pdf> [2017-12-01].
- Lantmännen (2014). *Rätt utsädesmängd*. Tillgänglig: [https://www.lantmannenlantbruk.se/Documents/V%C3%A4xtodling/Ratt\\_utsadesmangd\\_SW.pdf](https://www.lantmannenlantbruk.se/Documents/V%C3%A4xtodling/Ratt_utsadesmangd_SW.pdf) [2017-10-27].
- Lantmännen (2017). *Vete*. Tillgänglig: <https://lantmannen.com/bra-mat/fyra-sadesslag/vete/> [2017-10-17].

Livsmedelsverket (2014). *Fusariumsvampar och dess toxiner i svenskodlad vete och havre*. Tillgänglig: <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2014/2014-livsmedelsverket--2---fusarium-och-dess-toxiner-i-spannmål.pdf> [2017-12-01].

Livsmedelsverket (2017). *Livsmedelsverkets livsmedelsdatabas*. Tillgänglig: <http://www7.slv.se/SokNaringsinnehall/Home/FoodDetails/1935> [2017-12-30].

NMKL – Nordval International (u.å.). *Mould and yeasts. Determination in foods and feed. (NMKL 98, 4. Ed., 2005)*. Tillgänglig: <http://www.nmkl.org/index.php/en/webshop/item/nmkl-98> [2017-12-15].

Råsberg, A. (1998). *Lagring och torkning av spannmål*. Jordbruksverket. Tillgänglig: [http://www.vaxteko.nu/html/sll/sjv/utan\\_serietitel\\_sjv/UST98-05/UST98-05H.HTM](http://www.vaxteko.nu/html/sll/sjv/utan_serietitel_sjv/UST98-05/UST98-05H.HTM) [2017-11-20].

SMHI (2017a). *Vegetationsperiod*. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/vegetationsperiod-1.6270> [2017-11-08].

SMHI (2017b). *Datakatalog med månadsvärden-SMHI*. Tillgänglig: [http://data.smhi.se/met/climate/time\\_series/month/vov\\_pdf/](http://data.smhi.se/met/climate/time_series/month/vov_pdf/) [2017-11-01].

Wiking Leino, M. (2017). *Spannmål-svenska lant sorter*. Livonia Print, Riga 2017. Nordiska museets förlag. ISBN: 978-91-7108-594-8.

Zadoks, J.C., Chang, T.T., & Konzak, C.F. (1974). *Utvecklingsstadier -stråsäd*. Tillgänglig: <https://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/vete/utvecklingsstadier.4.510b667f12d3729f91d80005849.html> [2017-06-29].

## Muntliga kontakter:

Magnus Lanner, branchansvarig för bageri, Eldrimner, nationellt resurscentrum för mathantverk.  
Liselott B Petersson, spannmål, Eurofins.

# Bilaga 1. DC-skala

## UTVECKLINGSSKALA FÖR STRÅSÄD

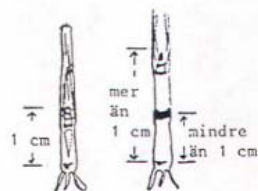
Zadoks *et al.* Weed Research 1974, samt Tottman, Ann. appl. Biol. 1987

### GRONING

- 00 Torrt frö
- 01 Kärnan börjar ta upp vatten
- 03 Kärnan svälld
- 05 Roten växer ut från kärnan
- 07 Koleoptilen växer ut från kärnan
- 09 Första bladet just frammbrytande vid koleoptilens spets



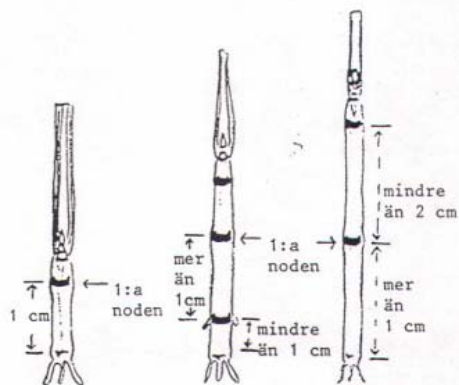
Första bladet just frammbrytande vid koleoptilens spets (09)



Bladslidorna förlängs, bildning av pseudostam (30)

### GRODDPLANTANS UTVECKLING

- 10 Första bladet utanför koleoptilen
- 11 1 blad utvecklat
- 12 2 blad utvecklade
- 13 3 blad utvecklade
- 14-19 4-9 blad utvecklade



1:a noden finns (31).

### BESTOCKNING

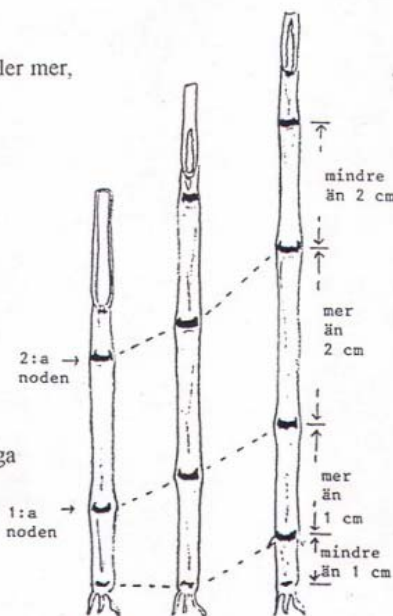
- 20 Endast huvudskottet utvecklat
- 21 Huvudskott och 1 sidoskott
- 22 Huvudskott och 2 sidoskott
- 23 Huvudskott och 3 sidoskott
- 24-29 Huvudskott och 4-9 sidoskott

### STRÅSKJUTNING

- 30 Bladslidorna förlängs, avståndet från bas till axanlag är 1 cm eller mer
- 31 1 nod finns; avståndet från bas till 1:a noden är 1 cm eller mer
- 32 2 noder finns; från bas till 1:a noden - 1 cm eller mer, mellan 1:a och 2:a niden 2 cm eller mer
- 33 3 noder finns; som ovan, avståndet mellan nod 2 och 3 är 2 cm eller mer
- 34-36 4-6 noder finns
- 37 Flaggbadet just synligt
- 39 Flaggbadets slida just synligt

### AXETS VIDGNING

- 41 Flaggbadets slida utväxande
- 43 Flaggbadets slida börjar vidgas
- 45 Flaggbadets slida vidgad
- 47 Flaggbadets slida öppnar sig
- 49 Axets första agnar eller borstspetsar just synliga



2:a noden finns (32)



Flaggbadets slid just synlig (39)

## AXGÅNG

- 51 1 småax just synligt  
53 1/4 av axet/vippan framme  
55 1/2 av axet/vippan framme  
57 3/4 av axet/vippan framme  
59 Hela axet ur holk

## BLOMNING

Observera att blomningen i korn oftast påbörjas under axgången, medan axet helt eller delvis är kvar i bladslidan

- 61 Begynnande blomning  
65 Pågående blomning  
69 Blomningen avslutad

## MJÖLKMognad

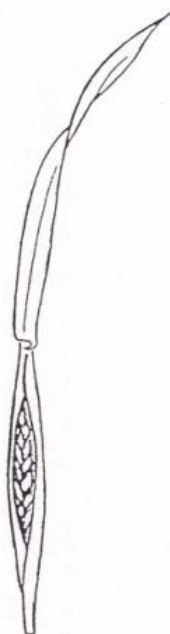
- 71 Kärnan grön, innehåll tunnflytande och klart, kärnan upp till 3 mm lång  
73 Begynnande mjölmognad, innehåll vitt och mjölkigt  
75 Mjölmognad, innehåll fortfarande mjölkigt men med en fastare konsistens i centrum  
77 Sen mjölmognad, innehåll fuktigt och klabbigt

## DEGMOGNAD

- 83 Begynnande degmognad, innehåll mjukt och ostigt  
85 Degmognad, innehåll fastare och kan inte längre enkelt pressas ut, nagelavtryck går snabbt tillbaka  
87 Sen degmognad, innehåll har hårdnat ytterligare, kan inte klämmas ut, nagelavtryck blir kvar, axet gulnar

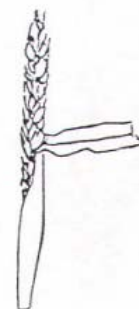
## SKÖRDEMOGNAD

- 91 Kärnan hård, svår att dela med tumnageln  
92 Kärnan hård, kan ej delas med tumnageln  
93 Kärnan sitter lös innanför agnarna vid torr väderlek  
94 Övermognad, strået dött  
95 Kärnorna i groningsvila  
96 50 % av kärnorna grobara  
97 Groningsvilan över  
98 Kärnorna i sekundär groningsvila  
99 Sekundär groningsvila över



Axets första agnar eller borstspetsar just synliga (49)

Flaggbladets slida öppnar sig (47)



1/2 av axet/vippan framme (55)



Kärnan grön, korn (71)



Kärnan grön, vete (71)



Begynnande blomning (61)



Pågående blomning (65)



Blomningen avslutad (69)

## Bilaga 2. Intervjufrågor

### Odlare

Namn:

Vart ligger din gård:

Vad bedriver du för typ av verksamhet:

Djur – hur många och vad för djur

Växtodling-vilka grödor och hur många ha av respektive gröda

Vad används spannmålen till, djurfoder, brödvete?

- Hur länge har du odlat vete, annan spannmål, växtföljd?  
När/hur ofta har det misslyckats?
- Varför Lantvete och inte marknadssort eller korn?
- Vilken vetesort odlar du, hur mycket? (omfattning ha)
- Svårigheter på den lokala platsen, vilka åtgärder görs?
- konkurrensförmåga, ogräs, svampförekomst, andra skadegörare?
- Vilken växtföljd?
- Jordart, pH på gården?
- Hur går tankesättet inför gödsling, delad eller enkel giva? Vilka gödselmedel använder du?
- Finns svårigheter, vid skörd andra moment?
- Skördemängd, avkastningsnivåer (kg/ha)?
- Vattenhalter vid tröskning?
- Analyseras vetet? Vart? Värden på: höga eller låga falltal, Proteinhalt, Glutenhalt, toxiner och mögelsvampar?
- Hur rensas utsädet?
- Tork, vart hur länge? egen tork?
- kvalitet, brödsäd eller foder?
  - Vad avgör detta?
- användningsområde för vetet, sälja till kvarn, bagare direkt, eget foder (till gris)?
- Till vilket pris säljs spannmålen vidare? Säljs det enbart som brödvete eller finns det dem som vill köpa in som foder?
- Vilka olika försäljningskanaler använder du dig av?
- Hur ser framtiden ut för veteodlare?
- omfattning av odling, finns fler odlare av kultursorter?



## Kvarn

- Kvarnnamn och deltagarens namn:
- Varifrån köper ni in spannmålen (län, plats i landet)?
- Vart i landet befinner sig odlarna?
- Har ni både ekologisk och konventionellt odlad spannmål eller bara det ena, i så fall vilket?
- Vilka spannmålssorter köper ni in (namn på sorterna)?
- Vilka av dessa sorter är ekologiska och konventionellt odlade?
- Vad är det minsta mängd kärna ni tar emot? Skiljer det sig mellan ekologiskt och konventionellt spannmål?
- Skickar ni alltid på analys, hur ofta, vart skickar ni och vilka värden har ni fått?
- Hur lätt eller svårt är det att få tag på lokalt odlad spannmål?
- Skulle det vara av intresse att öka andelen av ekologiskt och lokalt spannmål som ni köper in?
- Finns det ökat intresse för att odla mer lokalt spannmål hos kvarnen och lantbrukarna?
- Hur många bagare säljer ni mjöl till?
- Hur stor del av dessa är hantverksmässiga bagare?
- Märks ett större intresse från bagare på lokalt odlad spannmål och således mjöl?
- Bakar ni själva?

## Bagare

- Bagare/Bageri namn:
- Vad för mjöl bakar du med, modernt, kultur, lantvete?
- Vilka sorter bakar du på?
- Är det ekologisk spannmål du använder?
- Vart köper du in mjöl ifrån, hur ser utbudet ut, är det svårt att få tag på det du söker?
- Vet du vem som odlat mjölet du använder?
- Hur länge har du bakat med dessa mjölsorter?
- Varför har du valt baka med kultur/lantsorter, eller lokalt odlad spannmål?
- Vilka fördelar ser du mellan industrimjöl och annat kulturmjöl, lantsorter eller lokalproducerat mjöl? (sort för sort)
- Vilka nackdelar finns? (sort för sort)
- Hur förändrar du bakprocessen utifrån vilket mjöl du använder?
- Hur hanterar du låga respektive höga falltal och glutenhalt samt kvalitet?
- Vad skulle du vilja baka på för mjöl i framtiden, ex mer lokalt, ekologiskt mm?
- Övrigt du vill bidra med, något jag glömt fråga efter?

# Bilaga 3. Odlings och skötselanvisningar för fältförsök

Amanda Halvarsson

2017, Torsta AB, Ås.

**Bakgrund:** Intresset för lokal odling och lokal förädling blir allt större. Ett område är bakning och försök att hitta vetesorter anpassade till norra Sverige. Därför kommer jag att göra ett examensarbete där sortförsök med olika vårvetesorter kommer utföras med syftet att studera om de valda sorterna kan odlas till tröskmognad under de förutsättningar som finns på de lokala platserna i Ås, Jämtland. Försöket kommer endast beröra vårvetesorter, inte höstvet, då vårvete på dessa breddgrader förmodligen kommer nå bättre proteinhalt än höstvet. Hela uppsatsen kommer också att testa bakegenskaper, praktisk bakning på Eldrimner, Nationellt resurscentrum för mathantverk, och avsmakning med smakpanel för att undersöka möjligheter från ”jord till bord” Detta PM avser sortförsökens uppläggning och genomförande.

**Syftet:** med försöket är att studera om nedanstående sorter kan odlas till tröskmognad i Ås, skördenivåer, vilken kvalitet de olika sorterna får och därefter studera vilka bakegenskaper vetet har.

**Placering och övergripande upplägg:** Torsta AB i Ås, 63,2°N, Jämtland. Innan sådd bör jordprover tas samt prover på stallgödseln. Det är viktigt att försöket sås så tidigt som möjligt på våren för att öka chanserna för tröskmognad. Under försöket bör kontinuerlig dokumentation föras över vetets utvecklingsstadier och i slutet av växtsäsongen även mognadsbestämningar, ca 2gg/vecka, innan skörd.

## **Sorter:**

Sex olika sorter kommer att testas där utsäde beställs från olika odlare och leverantörer. De två norska lantsorterna Ås och Fram levererades av Johan Swärd i Norge liksom Dala lantvete, Anniina köps in av odlaren Erik Milton och Ölands lantvete kommer från P-O Larsson, Lögens kvarn, sorten Dacke kommer också testas. Av sorterna Anniina och Dacke kommer det att odlas en större andel för att sedan malas vid Ångsta Kvarn.

Ås, norsk sort  
Fram, norsk sort  
Dala lantvete  
Anniina, marknadssort Boreal, Fi  
Ölands lantvete  
Dacke, marknadssort SW

## **Utsädesmängd och försöksrutor:**

Utsädesmängd beräknas efter 500 grobara kärnor/m<sup>2</sup> enligt uppgifter för vårvete i mellan Sverige.

Bruttorutorna i försöket är 15 m<sup>2</sup>, nettostorlek 10,5m<sup>2</sup>. Med en utsädesmängd på 200 kg/ha blir det 0,3 kg/ruta. Fyra upprepningar kommer finnas plus två rutor för mognadsprovtagningar = sex rutor.

0.3 kg/ruta \* 6 rutor = 1,8 kg + marginal vid låg grobarhet 0,4 kg = 2,2 kg utsäde/sort/linje.



### ***Försökets genomförande***

Försöken kommer att genomföras med ekologiska brukningsmetoder, d.v.s. utan användning av mineralgödsel eller kemiska bekämpningsmedel.

### ***Jordprov och gödsling***

Jordart och pH skall bestämmas i försöket, detta utförs av personal på Torsta. Försöket vårgödslas med Torstas egen stallgödsel före sådd. Kväveinnehållet blir styrande och stallgödseln ska därför analyseras. Riktvärde 25-30 ton/ha flytgödsel, 40kg N/ha. Övergödsling med stallgödsel bör inte göras då det riskerar alltför sen mognad.

### ***Sådd***

Sådden utförs enligt fältplanen i för trakten normal tid, datum för sådd ska noteras.

### ***Åtgärder efter sådd och under växtsäsong***

Ogräs ska graderas i hela rutan, i alla rutor vid axgång, genom att uppskatta den procentuella andelen förekommande ogräs.

Mekanisk bekämpning skall utföras, lämpligen så att hela försöket ogräsharvas i vetets två-till trebladsstadium.

Utvecklingsstadier graderas.

Mognadsbestämningar, ca 2ggr/vecka innan skörd.

### ***Skörd av försök***

Skörd genomförs av fältpersonal i Ås. Skörd av försöket kommer ske vid samma skördetidpunkt i Ås, oavsett om det är stor skillnad i mognadstid mellan sorterna. Detta pga. av de maskinella förutsättningarna, detta är något som ska tas hänsyn till vid bedömning av resultatet.

Provtagningar: vattenhalt, renhet, rymdvikt, proteinhalt, stärkelsehalt, falltal och tusenkornvikt. Avkastning, halmmängd och halmhöjd görs i samband med skörd.

### ***Allmänna anvisningar utifrån SLU:s försöksrutiner.***

#### **Graderingar**

All gradering sker rutvis.

Planttäthet: Gradering en vecka efter uppkomsten.

Ogräsförekomst, okulär gradering görs vid axgång, hur stor procentuell andel är ogräs.

Gulmognad.

Axgång/Vippgång: Gradering 2-3 ggr/vecka (Axgång = då delar av axet syns på hälften av skotten).

Stråstyrka: gradering vid skörd.

Strålägg: Från mark till axets topp och under axets början, tidigast då axet börjat gulna, mät med tumstock och uppskatta medelhöjden rutvis.

Svampangrepp: Bladfläcksjuka, sköldfläcksjuka graderas två gånger, vid axgång och gulmognad. Utförs av personal från SLU om inget annat överenskommit.

#### **Gradering vid skörd (%):**

Grönskott

Drösning

Stråstyrka

Axbrytning

Liggsäd

### ***Provtagning***

Mognadsprover tas minst fyra gånger totalt, 2ggr/vecka om vädret tillåter fram till skörd mellan 50 % ts-halt till 82 % ts-halt uppnått. En ruta för mognadsprov sås.

Första provtagningen vid mjölmognad, 40-50% ts-halt. Väderleken skall vara likartad som för en tröskdag och tidpunkten bör vara på eftermiddagen och samma tidpunkt vid varje provtagning.

Ca 15 st ax tröskas och vägs efter tröskning, därefter torkas proverna i 105° C i 24 timmar, axen vägs och ts-halten räknas fram.

### ***Förfarande vid spannmålsskörd, samt uttagning av prov för vidare analys***

Varje ruta skördas separat och skörden läggs i en säck. Säcken märks med försöks – och rutnummer.

### ***Torkning av spannmålsprov i säck.***

Efter skörd ska säckarna torkas om skörden bedöms som fuktig. Det behövs för att provet inte ska minska för mycket eller börja mögla i provkärlen som skickas till analys. Temperaturen vid torkning av säckarna får **inte överstiga 30°C** för att inte proteinet ska förstöras innan analys.

### ***Vägning av skörd och uttagning av prov för vidare analys:***

De märkta säckarna vägs efter torkning, efter vägning skall ett prov tas ut för vidare analys. Det är viktigt att provet tas samtidigt som säckarna vägs eftersom skördemängden och vattenhalt beräknas utifrån de invägda proverna.

Provet tas i de speciella spannmålsprovkärlen, de små svarta lådorna som finns i de gråa backarna. Provkärlen fylls varvid det sedan vägs direkt, **observera att det är endast vikten på det uttagna provet som skall noteras**, vikten på provkärlet skall inte vara med. Notera back och provkärl för varje ruta.

### ***Eftertorkning av uttagna prov i provkärl:***

Eftertorkning av uttagna prov kan göras om det finns risk för att proverna innehåller mer fukt än 15 %. **Torka då i max 30°C** till dess att fukthalten ligger på ca 10 %.

### ***Alternativa anvisningar till gradering***

Gradera stråstyrka först, därefter graderas ax-respektive stråbrytning.

1. Planttäthet. Allmän inspektion efter uppkomsten. Gradering: utförs i alla rutor även om ingen synlig skillnad förekommer.
2. Gulmognad: tidpunkt för gulmognad ska uppskattas, d.v.s. då enligt definition: allt klorofyll är nedbrutet i bukfåran på kärnan. Mognadsgraderingen är viktig. Graderingen måste göras vid gulmognad och kan inte utföras vid skörd. Mer än en inspektion kan behövas.
3. Stråstyrka. Uppskattas vid skörd och innebär andelen upprätta strån. Stråbrytning ingår normalt i stråstyrkegraderingen. Vid förekomst av enbart stråbrytning graderas denna särskilt. (0 = ingen stråbrytning, 100 = alla strån brutna).
4. Axbrytning, andelen strån där översta noden har brutits strax under axet Längden mäts i cm rutvis, en mätning per ruta, när beståndet är fullt utvuxet. Vid förekomst av axbrytning graderas denna särskilt. (0 = ingen axbrytning, 100 = alla strån brutna).

5. Grönskott, avser skott som inte kommit med i kulturväxtens 1:a generation. Vid förekomst vid skörd av grönskott graderas denna särskilt. (0 = ingen förekomst, 100 = alla strån/stjälkar gröna).

6. Strålängd. Mäts i cm rutvis, en mätning per ruta, när beståndet är fullt utvuxet, både under axet och till toppen av axet.

7. Sjukdomar. Inträffar angrepp av sjukdomar och parasiter skall detta alltid antecknas. Om angreppen är möjliga att gradera, skall detta utföras enligt följande:

Gradera på den bladnivå, där de tydligaste sortskillnaderna finns, vanligen blad 2, alternativt väljs blad 1 eller 3. Ange angripen bladyta i procent för resp. sjukdom.

### ***Gradering av gulumognad***

(Efter Gesslein, S., 1959; Stråsädens mognadsförlopp och skördemetoderna).

Vid mjölmognad (MM) börjar plantan att gulna. Kärninnehållet är tjockflytande och påminner genom sin vita färg om mjölk, därav beteckningen. Färgen beror på en kraftig inlagring av stärkelse. Kärnan är helt grön. Vattenhalten ligger i allmänhet mellan 50-60%. Grodden är färdigbildad, och kärnan anses grobar, även om grobarheten lätt förloras.

Gulmognad (GM) inträffar då klorofyllet är nedbrutet, och plantan antar en gul färg. Den enda gröna färg som accepteras är på de övre lederna. Vattenhalten i kärnan är då ca 30-35%, och all inlagring i kärnan är avslutad. Kärnan är degig och seg, men samtidigt något spröd, vilket gör att den kan brytas över nageln. Viktigaste karaktär: Ingen grön färg i bukåran på kärnan.

GM hos vårvete. Ojämnare mognad jämfört med höstvete, men alla kärnor skall sakna klorofyll. Vattenhalt 30 %. Övre bladslidor kan i enstaka fall vara grönfläckiga. Övre leder något gröna. Skillnader finns dock mellan växtlagen, vilket gör att man ibland måste se på halmens färg och ibland på kärnans färg.

Fullmognad (FM) kan vid vackert väder inträffa ganska snart efter GM. Kärnan kan inte längre brytas, vattenhalten är 15-18%.

## Bilaga 4. Gödsel och jordprovsanalyser från Eurofins

### Gödselprov 2017

Journalnr	KSY000873-17	Sida 1 (1)	
Kundnr	8495918-2102886		
Provtyp	Naturgödsel		
Produkt	FLYT NÖT	Provtagningsdatum	2017-05-05
		Provet ankom	2017-11-08
		Analysrapport klar	2017-11-20
Provets märkning	R8-74		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Torrsubstans	6.9	%		SS 028113	KFA
Totalkväve (Kjeldahl)	1.9	kg/ton	± 10 %	mod NMKL nr 6. Kjelttec	KFA
Ammoniumkväve (Kjeldahl)	1.1	kg/ton		KLK 65:1	KFA
Fosfor P	0.32	kg/ton		SS028150-2	KFA
Kalium K	2.4	kg/ton		SS028150-2	KFA
Magnesium Mg	0.30	kg/ton		SS028150-2	KFA
Natrium Na	0.37	kg/ton		SS028150-2	KFA
Svavel S	0.23	kg/ton		SS028150-2	KFA

### Jordprov 2017

Uppdragsnummer	8495918-2102939	Uppdragsmärkning								Torsta AB		Proverna ankom				2017-11-08
Kundnummer	8495918											Analysrapport klar				2017-11-17
Provtyp	Jordprov, övrigt															
		pH	P-AL	P-Klass	K-AL	K-Klass	Mg-AL	K/Mg kvot	Ca-AL	Cu-HCl	K-HCl	K-HCl	P-HCl	P-HCl		
Märkning	Journalnr		mg/100g lufttorkat		mg/100g lufttorkat		mg/100g lufttorkat		mg/100g lufttorkat	mg/kg lufttorkat	mg/100g lufttorkat	Klass	mg/100g lufttorkat	Klass	Lab	
Sv V:a vårvete	JX002973-17	6.9	18	V	12	III	6.1	2.0	380	26	500	5	120	5	KFA	
R8-602a Z	JX002974-17	6.5	21	V	15	III	8.6	1.7	340	30	350	4	150	5	KFA	
Torsta Trättgårde	JX002975-17	6.7	4.5	III	7.2	II	9.2	0.8	320						KFA	
Torsta SV 1	JX002976-17	6.9	12	IVA	8.9	III	4.8	1.9	420						KFA	
Torsta SV 4	JX002977-17	7.6	21	V	9.8	III	4.5	2.2	710						KFA	
Prästvägskiftet	JX002978-17	6.8	3.5	II	8.9	III	8.3	1.1	250						KFA	

# Bilaga 5. Provsmakningsformulär för bröd (Brödlabbet 2016)

## Provsmakningsformulär för bröd

Provsmakare: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Provomgång: \_\_\_\_\_

Provnummer						
Hur aptitligt ser brödet ut? <small>Skala 1-5 där 1 är mest aptitligt</small>						
Beskriv hur brödet doftar						
Vilka grundsmaker känner du och hur är balansen mellan dem? <small>(Grundsmaker= sött, surt, salt, beskt)</small>						
Vilka andra smaker och aromer uppfattar du när du äter brödet?						

Beskriv texturen <small>(hur känns brödet när du stoppar det i munnen, tuggar och sväljer)</small>						
Beskriv eventuella eftersmaker <small>(nya smaker och aromer efter sväljning)</small>						
Vilket bröd är godast? <small>1=godast 6= minst god</small>						
Övriga kommentarer						

## Bilaga 6. Resultatredovisning sortförsök

Ruta	Halm			Kärna		
	Vikt/ruta	ts-halt	kg ts/ha	Vikt/ruta	ts-halt	kg ts/ha
1	5,0	0,69	3286	2711,39	0,85	2195
2	6,2	0,61	3602	3429	0,84	2743
3	4,1	0,75	2929	3432,24	0,87	2844
4	3,9	0,68	2526	1452,61	0,88	1217
5	5,8	0,68	3756	2286,9	0,86	1873
6	5,1	0,64	3109	1496,22	0,88	1254
7	5,0	0,66	3143	1754,12	0,87	1453
8	5,3	0,65	3281	1759,3	0,88	1474
9	6,8	0,63	4080	2845,16	0,84	2276
10	4,8	0,63	2880	2158,56	0,86	1768
11	5,0	0,56	2667	2794,51	0,82	2182
12	4,7	0,66	2954	3258,15	0,86	2669
13	2,8	0,58	1547	3339,83	0,8	2545
14	4,7	0,74	3312	3505,72	0,86	2871
15	6,4	0,71	4328	1333,35	0,88	1117
16	8,3	0,63	4980	2757,07	0,83	2179
17	7,6	0,65	4705	2664,68	0,85	2157
18	5,4	0,65	3343	1876,07	0,87	1554
19	6,0	0,64	3657	3418,59	0,82	2670
20	5,1	0,66	3206	3105,18	0,84	2484
21	4,3	0,67	2744	2561,44	0,86	2098
22	3,0	0,69	1971	3315,38	0,86	2715
23	5,0	0,67	3190	1829,7	0,87	1516
24	5,2	0,7	3467	1493,32	0,87	1237

Sort	Tkv <sup>1)</sup> (g)	Rymdvikt (g/l)	Kärna kg ts/ha	Halm kg ts/ha	Vattenhalt vid skörd (%)
Anniina	36,8	755,8	2775	2792	25
Dacke	36,8	716	2535	2868	32
Öland	36,8	731,5	2198	3937	31
Dala	38,7	732,5	2060	3472	32
Ås	27,9	724,4	1444	3196	28
Fram	31,6	700,9	1262	3400	24

<sup>1)</sup>Tusenkorvikt

## Bilaga 7. Analysrapport värvete från Eurofins

Provnummer:	530-2017-11060001	Växtslag	Vete
Provmärkning:	Annina Skördedatum:24/10-2017		
Provet ankom:	2017-11-06		
Analysrapport klar:	2017-11-22		
Analyserna påbörjades:	2017-11-06 10:58:03		

Analys	Resultat	Enhet	Måto.	Metod/ref	Lab
LW03P Aska	1.59	g/100 g	± 10%	2009/152/EU mod.	EUSELI
LT02S Falltal	166	sek	± 12%	ICC 107/1	EUSEKR2
UMP80 Mögelsvamp	4	log cfu/g		NMKL 98, 4. Ed., 2005	EUSEJO2
LT037 Råprotein (NIT)	9.8	% Ts	± 5%	ICC 167 mod	EUSEKR2
LT044 Våt gluten	16.9	% Ts	± 8%	ICC 155	EUSEKR2
LT02Y Deoxynivalenol (DON)	<100	µg/kg	± 35%	ELISA Ridascreeen	EUSEKR2

Provnummer:	530-2017-11060002		
Provmärkning:	Dacke Skördedatum:24/10-2017		
Provet ankom:	2017-11-06		
Analysrapport klar:	2017-11-22		
Analyserna påbörjades:	2017-11-06 10:58:03		

Analys	Resultat	Enhet	Måto.	Metod/ref	Lab
LW03P Aska	1.64	g/100 g	± 10%	2009/152/EU mod.	EUSELI
LT02S Falltal	75	sek	± 12%	ICC 107/1	EUSEKR2
UMP80 Mögelsvamp	3	log cfu/g		NMKL 98, 4. Ed., 2005	EUSEJO2
LT037 Råprotein (NIT)	9.9	% Ts	± 5%	ICC 167 mod	EUSEKR2
LT044 Våt gluten	16.1	% Ts	± 8%	ICC 155	EUSEKR2
LT02Y Deoxynivalenol (DON)	<100	µg/kg	± 35%	ELISA Ridascreeen	EUSEKR2

Provnummer:	530-2017-11060006		
Provmärkning:	Öland Skördedatum:24/10-2017		
Provet ankom:	2017-11-06		
Analysrapport klar:	2017-11-22		
Analyserna påbörjades:	2017-11-06 10:58:03		

Analys	Resultat	Enhet	Måto.	Metod/ref	Lab
LW03P Aska	1.77	g/100 g	± 10%	2009/152/EU mod.	EUSELI
LT02S Falltal	193	sek	± 12%	ICC 107/1	EUSEKR2
UMP80 Mögelsvamp	3	log cfu/g		NMKL 98, 4. Ed., 2005	EUSEJO2
LT037 Råprotein (NIT)	9.9	% Ts	± 5%	ICC 167 mod	EUSEKR2
LT044 Våt gluten	<15.0	% Ts	± 8%	ICC 155	EUSEKR2
LT02Y Deoxynivalenol (DON)	<100	µg/kg	± 35%	ELISA Ridascreeen	EUSEKR2



Provnummer:		530-2017-11060003				
Provmärkning:		Dala Skördedatum:24/10-2017				
Provet ankom:		2017-11-06				
Analysrapport klar:		2017-11-22				
Analysema påbörjades:		2017-11-06 10:58:03				
Analys		Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Lab
LW03P	Aska	<b>1.83</b>	g/100 g	± 10%	2009/152/EU mod.	EUSELI
LT02S	Falltal	<b>134</b>	sek	± 12%	ICC 107/1	EUSEKR2
UMP80	Mögelsvamp	<b>&lt; 3</b>	log cfu/g		NMKL 98, 4. Ed., 2005	EUSEJO2
LT037	Råprotein (NIT)	<b>10.4</b>	% Ts	± 5%	ICC 167 mod	EUSEKR2
LT044	Våt gluten	<b>&lt;15.0</b>	% Ts	± 8%	ICC 155	EUSEKR2
LT02Y	Deoxynivalenol (DON)	<b>&lt;100</b>	µg/kg	± 35%	ELISA Ridascreen	EUSEKR2

Provnummer:		530-2017-11060005				
Provmärkning:		Ås Skördedatum:24/10-2017				
Provet ankom:		2017-11-06				
Analysrapport klar:		2017-11-22				
Analysema påbörjades:		2017-11-06 10:58:03				
Analys		Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Lab
LW03P	Aska	<b>1.87</b>	g/100 g	± 10%	2009/152/EU mod.	EUSELI
LT02S	Falltal	<b>187</b>	sek	± 12%	ICC 107/1	EUSEKR2
UMP80	Mögelsvamp	<b>3</b>	log cfu/g		NMKL 98, 4. Ed., 2005	EUSEJO2
LT037	Råprotein (NIT)	<b>9.9</b>	% Ts	± 5%	ICC 167 mod	EUSEKR2
LT044	Våt gluten	<b>15.0</b>	% Ts	± 8%	ICC 155	EUSEKR2
LT02Y	Deoxynivalenol (DON)	<b>&lt;100</b>	µg/kg	± 35%	ELISA Ridascreen	EUSEKR2

Provnummer:		530-2017-11060004				
Provmärkning:		Fram Skördedatum:24/10-2017				
Provet ankom:		2017-11-06				
Analysrapport klar:		2017-11-22				
Analysema påbörjades:		2017-11-06 10:58:03				
Analys		Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Lab
LW03P	Aska	<b>1.90</b>	g/100 g	± 10%	2009/152/EU mod.	EUSELI
LT02S	Falltal	<b>209</b>	sek	± 12%	ICC 107/1	EUSEKR2
UMP80	Mögelsvamp	<b>4</b>	log cfu/g		NMKL 98, 4. Ed., 2005	EUSEJO2
LT037	Råprotein (NIT)	<b>10.4</b>	% Ts	± 5%	ICC 167 mod	EUSEKR2
LT044	Våt gluten	<b>&lt;15.0</b>	% Ts	± 8%	ICC 155	EUSEKR2
LT02Y	Deoxynivalenol (DON)	<b>&lt;100</b>	µg/kg	± 35%	ELISA Ridascreen	EUSEKR2